**УТВЕРЖДАЮ:**

**Зам. директора по УМР**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /В.В. Горшков/**

**Технологическая карта урока**

**Ф.И.О. преподавателя:** Заварзин Дмитрий Владимирович

**Учебная дисциплина:** Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия

**Тема:** Производная функции, ее геометрический и физический смысл

**Цели урока:**

**Личностные:** развитие навыков частично-поисковой познавательной деятельности обучающихся; воспитание аккуратности, точности, самостоятельности, привитие навыков групповой работы, сотрудничества.

**Метапредметные:** воспитание у обучающихся интереса к изучаемой теме и ценностного отношения к труду и полученным знаниям.

**Предметные:** понятие производной, скорость изменения функции в точке, а также применение производной к расчету скорости в задачах по физике.

**Тип урока:** комбинированный.

**Межпредметная связь:** математика (средняя скорость изменения функции) – физика (средняя скорость в момент времени).

**Средства обучения:** раздаточный материал **(**карточки с домашним заданием, карточки-памятки), презентация-ИКТ

**Образовательные ресурсы:**

1. Башмаков М.И. Математик. Задачник: учеб. пособие для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 416 с.

2. Башмаков М.И. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.

3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 208 с.

4. Башмаков М.И. Математика. Книга для преподавателей: методическое пособие для НПО, СПО / М.И. Башмаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 224 с.

# Интернет-ресурсы

1. Математика: учебно-методический журнал для учителей: Издательский дом 1 сентября. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mat.1september.ru– Загл. с экрана.
2. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bymath.net – Загл. с экрана.
3. Информационные, тренировочные и контрольные материалы: Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fcior.edu.ru – Загл. с экрана.
4. Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.school-collection.edu.ru – Загл. с экрана.
5. Официальный информационный портал единого государственного экзамена. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ege.edu.ru – Загл. с экрана.
6. Математический портал – образовательные онлайн сервисы по математике, физике, теории вероятности и другим предметам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.webmath.ru – Загл. с экрана.

**Характеристика этапов урока:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Время мин** | **Цель** | **Содержание учебного**  **материала** | **Методы**  **и приемы**  **работы** | **ФОУД** | **Деятельность педагога** | **Деятельность обучающихся** |
| **1. Организационный** | 2 | Проверка явки и готовности  обучающихся, их настрой на работу. | – | – | – | Приветствует обучающихся, проверяет их готовность к уроку | Приветствуют  педагога,  дежурный  докладывает о явке обучающихся и  готовности группы к уроку |
| **2. Проверка**  **домашнего**  **задания** | 5 | Подведение  обучающихся к высказыванию, возникшей проблемы решения задач, заданных на дом. | Рассмотрение необходимости умения вычислять производную функции с различных сторон, при решении определенного класса задач. | Наблюдение, объяснение, проблемная ситуация. | Г | Побуждает к высказываниям своего мнения, организует диалог  обучающихся друг с другом. | Вывод своих  позиций. |
| **3. Постановка**  **целей занятия и мотивация целевого компонента** | 3 | Подведение  обучающихся к формулированию темы, целей урока, исходя из заданных задач на дом предыдущем уроке. | Обучающиеся формулируют тему и цели урока. | Наблюдение, объяснение. | Ф | Организует диалог с обучающимися, в ходе которого проверяет правильность формулировки темы и цели урока. | Формулируют  тему и цели урока. |
| **4. Изучение нового материала** | 15 | Подведение  обучающихся к изучению новой темы. | Разбор нового по карточкам-памяткам, розданным обучающимся на уроке, а также по презентации, представленной на экране. | Наблюдение, объяснение | Ф | Побуждает к высказываниям своего мнения по новому материалу. | Конспектируют основные положения нового материала. |
| 5 | Интерактивная физразгрузка. | На экране изображена таблица с возможными вариантами расположения касательной к графику функции и соответствующего существования производной данной функции в данной точке. | Наблюдение, объяснение | Ф | Опрос обучающихся. | Высказывают свое мнение. |
| 5. Закреплениенового материала | 9 | Проверка уровня знаний по теме. | Разбор решения задач предыдущего домашнего задания на карточках и представленных задач на презентации. | Фронтально- групповая работа. | Ф, Г | Организует работу с обучающимися, в ходе которого  осуществляется закрепление знания по теме урока. | Решают задачи,  заданные на дом на предыдущем уроке. |
| **6. Рефлексия** | 2 | Оценка уровня успешности изученной темы. | Самоанализ деятельности и ее результат. | Фронтальная работа. | Ф | Просит определить свое мнение о занятии. | Обучающиеся поднимают карточки с изображением математического символа, имеющего отношение к производной.  Доказывают результативность урока. |
| **7. Подведение**  **итогов урока** | 3 | Определение уровня достижения целей урока. | На экране вопросы для проверки уровня освоения обучающимися материала по изученной теме. | Интерактивный. | Ф | Задает вопросы, направленные на выявление достижения целей урока. | Отвечают на вопросы.  Делают выводы о достижении целей урока. Подводят итоги деятельности. |
| **8. Домашнее задание** | 1 | Предлагает задачи для закрепления пройденной темы. | На экране представлено домашнее задание. | Самостоятельная работа. | И | Даёт комментарии к выполнению домашнего задания. | Записывают  задание в тетради.  Задают вопросы. |

\* ФОУД – форма организации учебной деятельности обучающихся (Ф – фронтальная, И – индивидуальная, П – парная, Г – групповая

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение 1**

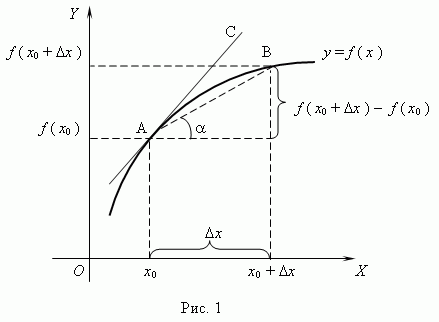
|  |  |
| --- | --- |
| *Группа «Математики».*  **Задача.** Пусть дан график *f(x)*.  Рассмотрим точку *М0* с абсциссой *x0*.  Пусть ∆*х* – это изменение абсциссы от точки*x0*до *х,* т.е. *∆х = х– x0, M0М* – секущая, *M0N –* касательная.  Найдите:  а) угловой коэффициент секущей (это средняя скорость изменения функции);  б) угловой коэффициент касательной (подсказка: касательная – это предельное положение секущей).  *Решение.* |  |
| ***Группа «Физики».***  **Задача.** Рассмотрим движение материальной точки *М* по прямой с выбранным на ней началом отсчета – точкой *О.* Расстояние от начала отсчета до точки *М* в каждый момент времени *t* обозначим буквой *s*. Тогда движение точки *М* будет описываться функцией: *s = s (t)*, *t*[*t0*; *t*].  Найдите:  а) среднюю скорость за отрезок [*t0*; *t*];  б) скорость точки в момент времени *t0* (мгновенную скорость).  *Решение.* |  |

**Приложение 2**

**Карточка-памятка №1**

**Геометрический смысл производной**

Рассмотрим график функции: *y*= *f* (*x*):



Из рис. видно, что для любых двух точек A и B графика функции:



где  alfa - угол наклона секущей AB.

***Производная функции в точке есть угловой коэффициент касательной к графику этой функции в этой точке.***

В этом и состоит ***геометрический*** смысл производной. Т.е. из геометрического смысла получается, что если существует производная в точке *х0*, то можно провести касательную к графику функции в этой точке.

**Приложение 2 (продолжение)**

**Карточка-памятка №1**

**Физический смысл производной**

***Скорость*** *–* это производная координаты по времени:

*v(t) = s'(t)* (7)

В этом и состоит ***физический смысл*** производной*.*

Аналогично, ***ускорение*** *–* это производная скорости по времени:

*a = v’(t)* (8)

***Физический смысл производной – это скорость изменения расстояния: s'(t) = v(t)***.

**Приложение 3**

**Карточка-памятка №2**

**Случаи существования производной или ее отсутствия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Если касательная к графику функции будет убывающей, то каким будет угол между этой прямой и осью *Ох*? | Угол будет тупым. | &icy;&zcy;&ocy;&bcy;&rcy;&acy;&zhcy;&iecy;&ncy;&icy;&iecy; |
| Каким будет **угловой коэффициент *k***? | ***k*** *< 0* |
| 2 | Если касательная к графику функции будет возрастающей, то каким будет угол между этой прямой и осью *Ох*? | Угол будет острым. | &icy;&zcy;&ocy;&bcy;&rcy;&acy;&zhcy;&iecy;&ncy;&icy;&iecy; |
| Каким будет **угловой коэффициент *k***? | ***k*** *> 0* |
| 3 | Если касательная к графику функции будет параллельна оси *Ох* или совпадать с ней, то каким будет угол между этой прямой и осью *Ох*? | Угла не будет, вернее  *α = 0º.* | &Kcy;&acy;&rcy;&tcy;&icy;&ncy;&kcy;&icy; &pcy;&ocy; &zcy;&acy;&pcy;&rcy;&ocy;&scy;&ucy; &Gcy;&rcy;&acy;&fcy;&icy;&chcy;&iecy;&scy;&kcy;&acy;&yacy; &icy;&ncy;&tcy;&iecy;&rcy;&pcy;&rcy;&iecy;&tcy;&acy;&tscy;&icy;&yacy;  &kcy;&acy;&scy;&acy;&tcy;&iecy;&lcy;&softcy;&ncy;&ocy;&jcy; &kcy; &gcy;&rcy;&acy;&fcy;&icy;&kcy;&ucy; &fcy;&ucy;&ncy;&kcy;&tscy;&icy;&icy; &pcy;&acy;&rcy;&acy;&lcy;&lcy;&iecy;&lcy;&softcy;&ncy;&ocy;&jcy; &ocy;&scy;&icy; &Ocy;&khcy; |
| Чему равен **тангенс угла наклона** такой касательной? | *tg 0º = 0* |
| Чему равен **угловой коэффициент *k*** касательной, параллельной оси *Ох*? | Также не существует! |
| 4 | Если касательная к графику функции будет перпендикулярна оси *Ох*, то каким будет угол между этой прямой и осью *Ох*? |  | &icy;&zcy;&ocy;&bcy;&rcy;&acy;&zhcy;&iecy;&ncy;&icy;&iecy; |
| Чему равен **угол** наклона вертикальной касательной? | *α = 90º* |
| Чему равен **тангенс угла наклона** вертикальной касательной? | *tg 90º* не существует. Почему?  Потому, что *cos 90º = 0* |
| Чему равен **угловой коэффициент *k*** вертикальной касательной? | Также не существует! |

**Приложение 4**

|  |  |
| --- | --- |
| *Математики.*  **Задача 1.** Пусть дан график *y* = *f(x)*.  Рассмотрим точку *М0* с абсциссой *x0*.  Пусть *∆х* – это изменение абсциссы от точки *x0* до *х,* т.е. *∆х = х–x0*, *M0М* – секущая, *M0N –* касательная.  Найдите:  а) угловой коэффициент секущей (это средняя скорость изменения функции);  б) угловой коэффициент касательной (подсказка: касательная – это предельное положение секущей). |  |
| *Решение: f(x)* – заданная функция, ∆*х = х – x0* – изменение абсциссы от точки *x0* до *х:*  *vср* =.  В нашем случае: k*сек =*  При *х→х0* (или ∆*х* → 0) будет *f(x) → f(x0)*, следовательно, *M0М → M0N.*  Тогда: k*кас* = .  ***Ответ:*** k*сек* = ; k*кас* = . | |

**Приложение 4 (продолжение)**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Физики.***  **Задача 2.** Рассмотрим движение материальной точки *М* по прямой с выбранным на ней началом отсчета – точкой *О.* Расстояние от начала отсчета до точки *М* в каждый момент времени *t* обозначим буквой *s*. Тогда движение точки *М* будет описываться функцией: *s = s(t)*, *t*[*t0*; *t*].  Найдите:  а) среднюю скорость за отрезок [*t0*; *t*];  б) скорость точки в момент времени *t0* (мгновенную скорость). |  |

*Решение:* За промежуток времени длительности *t - t0* между моментами времени *t0* и *t* точка проходит путь равный: *s(t) – s(t0).*

Среднюю скорость получают, разделив перемещение материальной точки *s* на изменение времени, в течение которого оно совершено.

Тогда: *vср* = ;

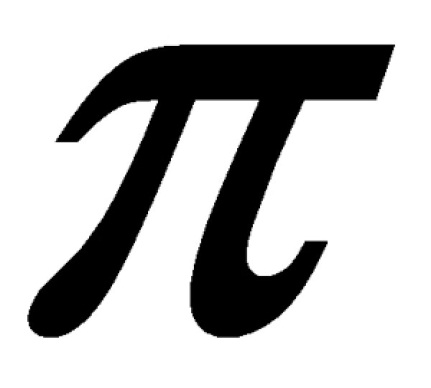
Чем меньше рассматриваемый промежуток времени, тем точнее можно охарактеризовать движение. А мгновенной скоростью называется предел средней скорости за промежуток времени от *t0* до *t* при *t→ t0.*

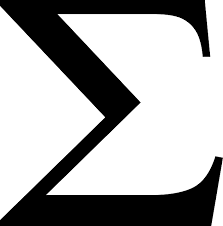
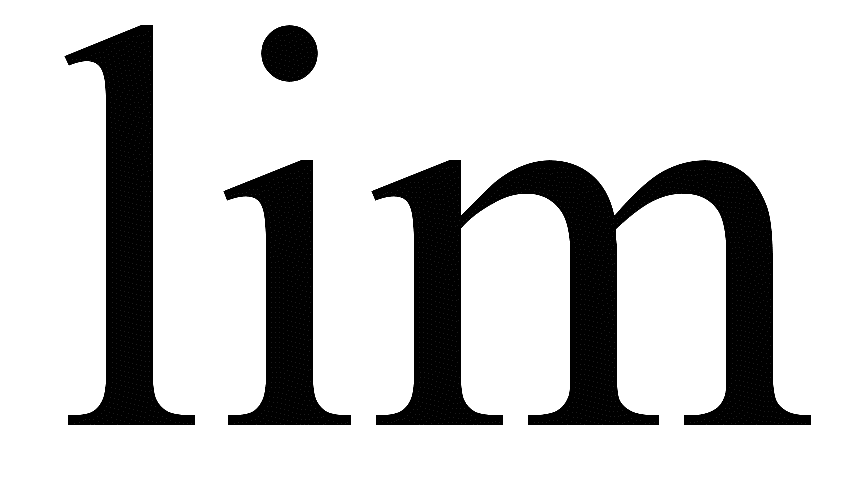
Тогда: 

***Ответ:*** *vср* = ; .

**Приложение 5**

**Рефлексия**

****

****

**Приложение 5**

**Домашнее задание**

|  |  |
| --- | --- |
| **Задача.** Пользуясь определением и схемой вычисления производной, найдите производную функции: *y = х2.*  *Решение: y = х2* – квадратичная функция*.*  Аргументу *х* дадим приращение *∆х,* тогда:  *∆у = f(x + ∆х) – f(x) = (x +∆х)2 – х2 = х2+ 2∙х∙∆х + (∆х)2 - х2 = 2∙х∙∆х + (∆х)2 = ∆х∙(2х +∆х).*  = *2х = 2х.*  Итак*, (х2)′ = 2х.*  *Ответ: y’ = 2x.* |  |