

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

Рассмотрено
предметно-цикловой комиссией
Протокол заседания № 9
от «18» апреля 2019 г.
Председатель цикловой комиссии
Горлова Е. В.

Методическая разработка

Интегрированный урок по теме:
«Решение задач по механике с использованием
производной»

Разработчики:
Деревнина Оксана Владимировна
преподаватель физики
Киреева Ольга Владимировна,
преподаватель математики

Белгород 2019 г.

Дисциплина: Математика, физика

Тип и вид учебного занятия: урок общеметодологической направленности

Цель занятия: показать прикладное значение производной, выработать умения и навыки решения физических задач.

Задачи занятия:

учебно-практические:

- совершенствовать умения и навыки самостоятельно получать новые знания по источникам; систематизировать информацию и обобщать ее, работать в группах;
- подвести обучающихся к пониманию того, что знание понятия производной необходимо в жизни;
- совершенствовать умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения.

учебно-познавательные:

- создавать условия для развития положительной мотивации к учению, стимулировать развитие творческих возможностей обучающихся;
- развивать способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности; формирование основных умений работать с информацией, выполнять логические операции самостоятельно.

воспитательные:

- обучать объективной оценке своих возможностей и успехов;
- способствовать развитию навыков устной речи, умению грамотно вести диалог и аргументировать свои действия;
- осознание большой практической значимости производной в жизни человека.

Планируемые результаты:

а) предметные:

- осмысление истории появления производной в нашей жизни;
- осмысление роли производной в жизни человека.

б) метапредметные:

регулятивные:

- умение ставить перед собой цель, управлять своей деятельностью, видеть ожидаемый результат работы;
- умение рационально распределять рабочее время, проявлять инициативность и самостоятельность;
- умение объективно оценивать свои возможности, анализировать свои результаты, корректировать свои действия и знания.

познавательные:

- самостоятельное выделение, формулирование познавательной цели;
- поиск и отбор необходимой информации, умение работать с информацией, применение методов информационного поиска;

- выполнять логические операции, самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель задания;
- структурирование знаний;
- осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме.

коммуникативные:

- планирование учебного сотрудничества с преподавателем и сверстниками;
- определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- формирование речевой деятельности, навыков сотрудничества, умение находить общее решение, умение аргументировать своё предложение, взаимоконтроль и взаимопомощь по ходу выполнения задания.

в) личностные:

- осознание социальной, практической и личностной значимости учебного материала;
- формирование способности к самоопределению.

Дидактическое обеспечение:

Башмаков М.И. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И Башмаков. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – С.174-180.

Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 464 с.

Ход занятия

1. Мотивирование к учебной деятельности (12 мин)

Цель этапа. Выработка на личностно значимом уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований учебной деятельности.

Преподаватель. Добрый день, уважаемые гости! Добрый день, уважаемые студенты, присаживайтесь!

Улыбнитесь друг другу, мысленно пожелайте друг другу хорошего настроения на уроке и результативной работы.

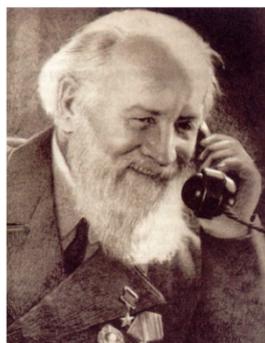


Сегодня у нас необычный урок.

Для физиков – математика великолепный инструмент, потому что физика – наука о природе, но написана книга природы языком математики.



Преподаватель. Выдающий русский математик и кораблестроитель академик Алексей Николаевич Крылов (1863-1945) однажды заметил, человек обращается к математике «не затем, чтобы любоваться неисчислимыми сокровищами. Ему, прежде всего, нужно ознакомиться со столетиями испытанными инструментами и научиться ими правильно и искусно владеть». С одним из таких инструментов мы с вами познакомились – это производная.



- Выдающий русский математик и кораблестроитель академик Алексей Николаевич Крылов (1863-1945) однажды заметил, человек обращается к математике «не затем, чтобы любоваться неисчислимыми сокровищами. Ему, прежде всего, нужно ознакомиться со столетиями испытанными инструментами и научиться ими правильно и искусно владеть».

Теперь давайте вспомним, что такое производная?

Производная, скорость изменения величины математической функции относительно изменений независимой переменной.

Производная функции в некоторой точке характеризует скорость изменения функции в этой точке. Оценку скорости изменения можно получить, вычислив отношение изменения функции Δy к соответствующему изменению аргумента Δx . При условии $\Delta x \rightarrow 0$.

Проверим, как вы усвоили вычисление производных различных функций. Для этого вы должны заполнить таблицу производных основных элементарных функций.

Проверка усвоения темы «Производная» с взаимопроверкой в парах.

Таблица производных основных элементарных функций и правила дифференцирования

$f(x)$ (функция)	$f'(x)$ (производная)
C (константа)	
x	
x^2	
x^n	
\sqrt{x}	

$\frac{1}{x}$	
$\sin x$	
$\cos x$	
$\operatorname{tg} x$	
$\operatorname{ctg} x$	
e^x	
a^x	
$\ln x$	
$\log_a x$	
Правила дифференцирования (u, v, f – функции; c – константа)	
$(u+v)' =$	
$(u-v)' =$	
$(u \cdot v)' =$	
$\left(\frac{u}{v}\right)' =$	
$(c \cdot f)' =$	

Поменяйтесь таблицами. Оцените одноклассника. (1 ошибка – «5», 2 ошибки – «4», 3 ошибки – «3»).

Используя таблицу, выполните 7 заданий. К каждому заданию предложены варианты ответов, зашифрованные буквами. Правильное решение каждого задания позволяет открыть нужную букву фамилии ученого, который ввел обозначение $y', f'(x)$.

Найти производную функции

- 1) $y = 5$ $y' = 0$ **Л**
 $y' = 5x$ **Н**
 $y' = 1$ **Б**
- 2) $y = -x$ $y' = 1$ **В**
 $y' = -1$ **А**
 $y' = x^2$ **И**
- 3) $y = -2x+3$ $y' = 3$ **У**
 $y' = x$ **И**
 $y' = -2$ **Г**
- 4) $y=x-x^3$ $y' = 1-3x^2$ **Р**
 $y' = 1-x^2$ **Т**
 $y' = x-3x^2$ **Г**
- 5) $\sin 3x$ $y' = -\cos 3x$ **П**
 $y' = 3\cos 3x$ **А**
 $y' = 1/\operatorname{tg}^2 3x$ **С**

$$6) 2\cos 3x \quad y' = -6\sin 3x \quad \mathbf{H}$$

$$y' = -2\sin 3x \quad \mathbf{O}$$

$$y' = 1/\operatorname{ctg}^2 3x \quad \mathbf{P}$$

$$7) 2\sin(3x+\pi) \quad y' = 2\cos(3x+\pi) \quad \mathbf{Д}$$

$$y' = 6\cos(3x+\pi) \quad \mathbf{Ж}$$

$$y' = -2\cos(3x+\pi) \quad \mathbf{А}$$

Оцени себя сам. Поставь себе оценку в лист самооценки.

Полностью правильно сделанное задание – оценка – «5»

1 ошибка – оценка «4»

2 ошибки – оценка «3»

3 ошибки и более – оценка «2»

Итак, фамилия ученого Лагранж, а мы тем самым повторили вычисление производных различных функций.



- Жозеф Луи Лагранж (25 января 1736 – 10 апреля 1813) – французский математик, астроном и механик итальянского происхождения.
- Ввел обозначение y' , $f'(x)$

Студент 1. Жозеф Луи Лагранж (1736-1813 г.) французский математик, астроном и механик итальянского происхождения, ввел обозначения y' , $f'(x)$. Лагранж внёс существенный вклад во многие области математики, включая, теорию дифференциальных уравнений, решение задач на нахождение максимумов и минимумов, теорию чисел (теорема Лагранжа), алгебру и теорию вероятностей. Формула конечных приращений и несколько других теорем названы его именем. Автор классического трактата «Аналитическая механика», в котором завершил математизацию механики.

Преподаватель. В чем заключается геометрический смысл производной?

Ответ: геометрический смысл производной состоит в том, что значение производной функции в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке.

Преподаватель. В чем заключается физический (механический) смысл производной?

Ответ: физический смысл производной состоит в том, что производная прямолинейного движения выражает мгновенную скорость в момент времени t .

Преподаватель. Назовите **ФИЗИЧЕСКИЕ** процессы, которые можно охарактеризовать скоростью, т.е. те, в которых можно использовать производную

Процессы, которые можно охарактеризовать скоростью

Скорость изменения импульса

Скорость угла поворота

Скорость выполнения работы

Скорость изменения заряда

Скорость изменения магнитного потока в явлении ЭМИ

Скорость изменения силы тока в явлении самоиндукции

Скорость подъёма пузырьков со дна сосуда

Скорость испарения молекул воды

Скорость растекания масла по поверхности воды

Производная помогает нам успешно решать не только математические задачи, но и задачи практического характера в разных областях науки и техники.

2. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном учебном действии (постановка проблемы, учебной задачи) (10 мин)

Цель этапа: Актуализация знаний через пробное учебное действие

Решение задачи.

Преподаватель. Какое движение называется равноускоренным, что является скоростью и ускорением тела при равноускоренном движении. Запишите формулы для равноускоренного движения.

Ответы обучающихся.

Равноускоренное прямолинейное движение — это такое движение, при котором скорость тела за равные промежутки времени изменяется на одну и ту же величину, называемую ускорением тела. Другими словами, это движение с постоянным ускорением.

Ускорением называют отношение изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло.

Ускорение (\bar{a}) при равноускоренном движении находят как:

$$\bar{a} = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{t} \quad (1)$$

где v_2 – конечная скорость, v_1 – начальная скорость движения, t –время движения.

Скорость в любой момент равноускоренного прямолинейного движения можно найти как:

$$\bar{v} = \bar{v}_0 + \bar{a}t \quad (2)$$

где \bar{v}_0 – начальная скорость движения.

Уравнение для координаты материальной при равноускоренном движении записывают как:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \quad (2)$$

где v_{0x} – проекция начальной скорости на ось X, a_x – проекция ускорения на ось X.

Перемещение при равноускоренном движении является функцией вида:

$$\bar{s} = \bar{s}_0 + \bar{v}_{0t} + \frac{\bar{a}t^2}{2} \quad (3)$$

где \bar{s}_0 – перемещение в начальный момент времени. Или \bar{s} еще можно представить как:

$$\bar{s} = \frac{\bar{v}^2 - \bar{v}_0^2}{2\bar{a}} \quad (4)$$

Преподаватель. Дано уравнение прямолинейного движения тела:

$S=2t^2-8t+2$, где S- путь, пройденный телом, м; t- время, с. Найдите скорость тела в момент времени $t=3$ с. Решите задачу двумя способами:

- 1) применяя формулы по физике
- 2) применяя формулы по математике

Ответ: -8 м/с; 4(м/с²)

Преподаватель. Какой вывод мы можем сделать.

Ответ: Физическую задачу можно гораздо быстрее решить с помощью производной.

Преподаватель: прошу обратить ваше внимание на высказывание Н.И. Лобачевского «...нет ни одной области в математике, которая когда-либо не окажется применимой к явлениям действительного мира...» Как вы думаете о чём пойдёт речь на уроке?

Ответ. О производной и её применении к явлениям действительного мира.

Преподаватель: итак, записываем тему урока:

«Производная и её применение».

Какова цель занятия?

Ответ: повторить, обобщить и систематизировать знания по теме «Производная» и применить их при решении задач.

Преподаватель. Производная помогает нам успешно решать не только математические задачи, но и задачи практического характера в разных областях науки и техники.

3. Закрепление с проговариванием во внешней речи (43 мин)

Цель этапа: Обеспечение систематизации знаний и способов действий в памяти обучающихся

Решение задач в паре с проговариванием во внешней речи.

Решить задачи 2-мя способами физически и математически:

Вариант 1

1. Тело массой 5 кг движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 - 3t + 2$, где t измеряется в секундах. Найдите кинетическую энергию тела через 10 с после начала движения. (Ответ: 722,5 Дж)

Решение:

$$E_{\text{кин}} = \frac{m\vartheta^2}{2}; S = S_0 + \vartheta_0 t + \frac{at^2}{2}; S = 2 - 3t + \frac{2}{2}t^2; \vartheta_0 = -3 \text{ (м/с)}, E_{\text{кин}} = 722,5 \text{ Дж}$$

2. Движение материальной точки в единицах СИ описывается уравнением $x = 10 + 8t + 3t^2$. Приняв массу точки равной 4 кг, найдите её импульс через 2 с и через 4 с от начала отсчёта времени, а также силу, вызвавшую это изменение импульса.

Ответ. $P_1 = 20 \text{ кг м/с}$, $P_1 = 32 \text{ кг м/с}$, $a = 6 \text{ м/с}^2$, $F = 24 \text{ Н}$

Вариант 2

1. Движение материальной точки в единицах СИ описывается уравнением $x = 5 - 8t + 4t^2$. Приняв массу точки равной 2 кг, найдите её импульс через 2 с и через 4 с от начала отсчёта времени, а также силу, вызвавшую это изменение импульса.

Решение

Уравнение скорости с учётом механического смысла производной имеет вид: $v = -8 + 8t$. Тогда импульс через 2 с от начала отсчёта времени: $p_2 = 16 \text{ кг м/с}$, а импульс через 4 с: $p_4 = 48 \text{ кг м/с}$.

Сила, которая вызывает это изменение импульса, определяется с учётом второго закона Ньютона в импульсной форме: $F = (p_4 - p_2) / t$, где $t = 2 \text{ с}$. Численно получаем: $F = 16 \text{ Н}$.

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -2 + 4t + 3t^2$. Найдите её скорость и ускорение в момент времени $t = 2 \text{ с}$. (x – координата точки в метрах, t – время в секундах).

Дано:

$$x(t) = -2 + 4t + 3t^2$$

$$t = 2 \text{ с}$$

Найти: $\vartheta(t)$; $a(t)$ - ?

Решение

$$x(t) = -2 + 4t + 3t^2$$

$$v(t) = x'(t) = 4 + 6t$$

$$v(2) = 4 + 6 \cdot 2 = 16 \text{ м/с}$$

$$a = v'(t) = 6 \text{ м/с}^2$$

Решение задач в паре, проверка у доски с комментированием обучающихся.

Оцените решение задач в листке самооценки.

Оценка «5» - решил самостоятельно полностью

Оценка «4» - есть 1 ошибка в вычислениях

Оценка «3» - есть 2 ошибки в вычислениях

Оценка «2» - имеется более 2 ошибок.

Преподаватель. Давайте вспомним:

1. Что называется колебанием?

2. Какие величины характеризуют колебательное движение?

3. Какие колебания называются гармоническими?

4. Как рассчитать частоту и период колебаний, если известны число колебаний и время этих колебаний?

5. Какая величина называется циклической частотой.

6. Запишите уравнение гармонических колебаний.

Просмотр видефрагмента «Гармонические колебания»
<https://www.youtube.com/watch?v=ke237hiv304>

Постановка проблемы: определите скорость движения шарика математического маятника в любой момент времени, если амплитуда колебаний 10 см, начальная фаза колебаний 10^0 .

Обучающиеся. Эту задачу по этим данным невозможно решить ни физически, ни математически, только проведением опыта, так как нам необходимо измерить частоту колебаний.

Физкультминутка

Работа в группах.

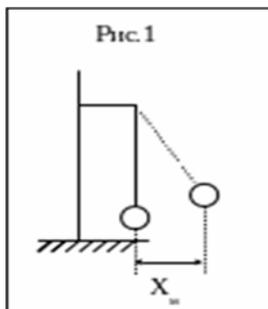
Практическая работа «Изучение колебаний математического маятника»

Определение координаты, скорости, ускорения колеблющегося тела в любой момент времени. (Для группы 1)

Цель работы: по результатам эксперимента составить уравнение координаты гармонических колебаний математического маятника, уравнения $v=v(t)$, $a=a(t)$. Построить графики гармонических колебаний.

Приборы и материалы: металлический шарик, подвешенный на нити; штатив; секундомер; измерительная линейка.

Ход работы:



1. Собрать установку по рис. 1.
2. Отклонить маятник от положения равновесия.
3. Определить амплитуду колебаний.

Определить период колебаний, для этого измерить время 10 колебаний.

Период колебаний определить по формуле: $T = \frac{t}{n}$, где t - время колебаний, с; n - число колебаний. Рассчитать циклическую частоту колебаний

Записать полученные данные в таблицу.

Амплитуда колебаний, x_{max} , м	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с	Период колебаний, T, с	Циклическая частота, ω , рад/с

4. Записать уравнение гармонических колебаний $x = x_{max} \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi_0)$

5. Составить уравнение вида $v=v(t)$, т.к. $v=x'(t)$, то для получения уравнения скорости следует взять первую производную от координаты. Записать максимальное значение скорости.

6. Составить уравнение вида $a=a(t)$, т.к. $a(t)=v'(t)$, то для получения уравнения ускорения следует взять первую производную от скорости. Записать максимальное значение ускорения.

7. Изобразить графически полученное уравнение колебаний.

8. Записать вывод.

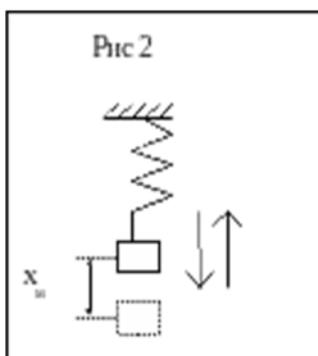
Практическая работа «Изучение колебаний пружинного маятника»

Определение координаты, скорости, ускорения колеблющегося тела в любой момент времени. (Для группы 2)

Цель работы: по результатам эксперимента составить уравнение координаты гармонических колебаний пружинного маятника, уравнения $v=v(t)$, $a=a(t)$. Построить графики гармонических колебаний.

Приборы и материалы: набор грузов по механике НГМ-100, пружина; штатив; секундомер; измерительная линейка.

Ход работы



1. Собрать установку по рис. 2.
2. Отклонить тело от положения равновесия.
3. Определить амплитуду колебаний.

Определить период колебаний, для этого измерить время 10 колебаний. Период колебаний определить по

формуле: $T = \frac{t}{n}$, где t - время колебаний, с; n - число колебаний. Рассчитать циклическую частоту колебаний

Принять $\phi_0=0^0$.

Записать полученные данные в таблицу.

Амплитуда колебаний, x_{max} , М	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с	Период колебаний, T, с	Циклическая частота, ω , рад/с

4. Записать уравнение гармонических колебаний

$$x = x_{max} \cdot \cos(\omega_0 t + \phi_0)$$

5. Составить уравнение вида $v=v(t)$, т.к. $v=x'(t)$, то для получения уравнения скорости следует взять первую производную от координаты. Записать максимальное значение скорости.

6. Составить уравнение вида $a=a(t)$, т.к. $a(t)=v'(t)$, то для получения уравнения ускорения следует взять первую производную от скорости. Записать максимальное значение ускорения.

7. Изобразить графически полученное уравнение колебаний.

8. Записать вывод.

Защита практической.

Выставите себе оценку за работу в группе в листе самооценки.

Группа выставляет вам оценку за работу в группе в листе самооценки.

Включение изученного в систему знаний (13 мин)

Цель этапа. Формирование учебной деятельности на основе системы знаний об окружающей действительности.

Самостоятельное решение задач.

Критерии выставления оценки:

«3» - правильно решена 1 задача

«4» - правильно решены 2 задачи

«5» - правильно решены 3 задачи.

Решите физически и математически

Задача №1. Координата материальной точки изменяется с течением времени по закону $s(t) = 3t^2 - 7t + 6$. Найдите скорость точки в момент времени $t = 6$ с.

Решение:

$$s(t) = 3t^2 - 7t + 6$$

Т.к. $v(t) = s'(t)$, то $v(t) = 6t - 7$.

$$v(6) = 36 - 7 = 29(\text{м/с})$$

Ответ: 29 м/с.

Задача №2. Найдите силу F , действующую на материальную точку массой m , движущуюся прямолинейно по закону $s(t) = 2t^2 - t$ (м) и скорость тела при $t = 2$ с.

Решение:

Т.к. $v(t) = s'(t)$, то $v(t) = 4t - 1$. $v(2) = 7(\text{м/с})$

Т.к. $a(t) = v'(t)$, то $a(t) = 4$,

Т.к. $F = ma$, то $F = 4m(\text{Н})$.

Ответ: $4m$ Н.

Ответ 10^{-4} Дж

Проверка самостоятельного решения с проверкой решения по эталону.
Выставление оценки в лист самооценки.

Дополнительно.

Работа в паре. Составьте две задачи на вычисление производной, описывающих физическое явление.

Выставление оценки в лист самооценки.

5. Рефлексия учебной деятельности на уроке и подведение итогов (12 мин)

Цель этапа. Осознание обучающимися своей учебной деятельности, самооценка результатов деятельности своей и всей группы

Д/З: Применение производной для решения профессиональных задач.

Решение экономических задач с помощью производной.

1. Выбрать оптимальный объем производства N фирмой, функция прибыли которой может быть смоделирована зависимостью: $F(q) = q^2 - 8q + 10$. При $F'(q) < 0$ прибыль убывает, $F'(q) > 0$, прибыль возрастает. Пояснение преподавателя.

Решение: Оптимальный объём производства есть производная от функции прибыли, т.е. $N = F(q)$

$$F'(q) = R'(q) - C'(q) = 2q - 8 = 0 \rightarrow q = 4$$

При $q < 4 \rightarrow F'(q) < 0$ и прибыль убывает

При $q > 4 \rightarrow F'(q) > 0$ и прибыль возрастает

При $q = 4$ прибыль принимает минимальное значение.

2. Прибыль фирмы задана зависимостью: $F(q) = 5q^2 - 5q + 12$. Найти оптимальный объём производства N фирмы.

Преподаватель. А теперь подведем итоги занятия, ответив на вопросы:

1. Что дают нам знания о производной?
2. Какие задачи можно решать, используя физический смысл производной?

Подведение итогов

1. В листе самооценки посчитайте свою оценку за занятие, найдя среднее арифметическое всех выставленных оценок.

Лист самооценки _____ (Ф.И.)

№	Задание	Оценка (обучающегося)	Оценка группы (пары)
1	Таблица производных		
2	Примеры элементарных производных		
3	Решение задач по карточкам (решение 4-х задач)		
4	Практическая работа		
5	Самостоятельное решение задач		
6	Дополнительные задачи		
	Итого		
	Моя оценка		

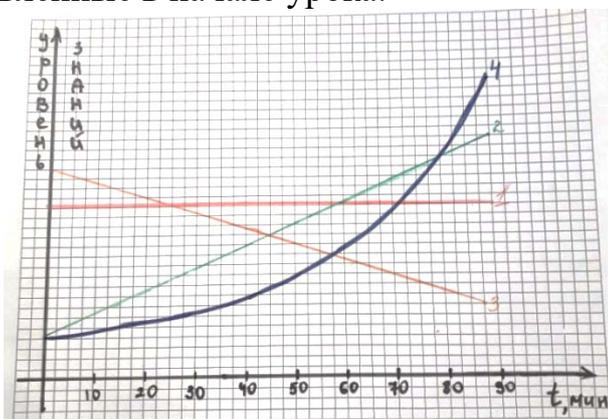
Оцени работу своей группы:

1. Все ли члены группы принимали участие в работе?
А) Да, все работали одинаково; Б) Нет, работал только один; В) кто-то работал больше, кто-то меньше других.
2. Дружно ли вы работали? Были ссоры?
А) Работали дружно, ссор не было; Б) Работали дружно, спорили, но не ссорились; В) Очень трудно было договариваться, не всегда получалось.
3. Тебе нравится результат работы группы? А) Да, всё получилось хорошо; Б) Нравится, но можно сделать лучше; В) Нет, не нравится.
4. Оцени свой вклад в работу группы. А) Почти всё сделали без меня; Б) Я сделал очень много, без меня работа бы не получилась; В) Я принимал участие в обсуждении.

2. Рефлексия
Заполните таблицу.
ФИ

<i>На уроке я работал</i>	<i>активно / пассивно</i>
<i>Своей работой на уроке я</i>	<i>доволен / не доволен</i>
<i>Урок для меня показался</i>	<i>коротким / длинным</i>
<i>За урок я</i>	<i>не устал / устал</i>
<i>Моё настроение</i>	<i>стало лучше / стало хуже</i>
<i>Материал урока мне был</i>	<i>понятен / не понятен</i>
	<i>полезен / бесполезен</i>
	<i>интересен / скучен</i>
<i>Домашнее задание мне кажется</i>	<i>лёгким / трудным</i>
	<i>интересно / не интересно</i>

Преподаватель. И, наконец, после «всяких умных вещей» немного юмора. На экране представлены графики зависимости уровня ваших знаний от времени, в интервале от начала урока до его завершения. Пожалуйста, выберите тот график, который, на ваш взгляд, наиболее близок вам, принимая во внимание их разный характер. Имеют ли они отношение к теме нашего урока? Можно ли по этим графикам судить о скорости приращения наших знаний в ходе урока? Какой же график выбран вами? Если вы выбрали график 4 – это означает, что мы достигли цели и решили задачи, поставленные в начале урока.



Все науки настолько связаны между собою, что легче изучать их все сразу, нежели какую-либо одну из них в отдельности от всех прочих.

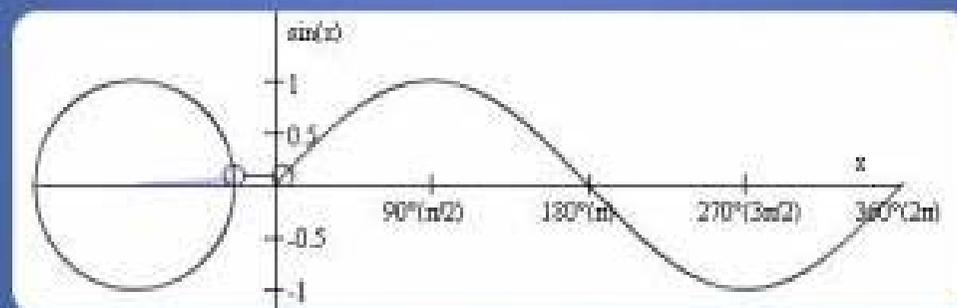
Рене Декарт

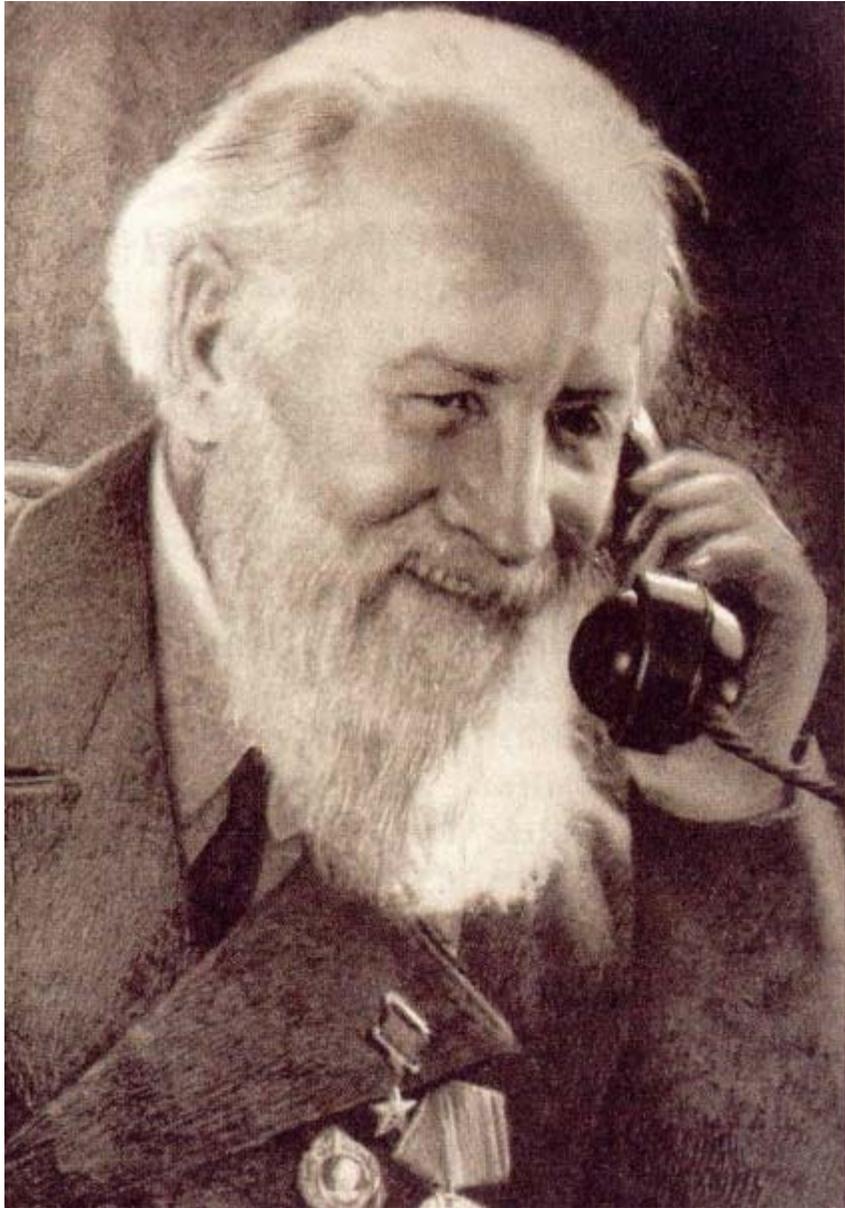
Добрый день!



Улыбнитесь друг другу, мысленно пожелайте друг другу хорошего настроения на уроке и результативной работы

Физика – книга о природе, но написана эта книга языком математики





- Выдающийся русский математик и кораблестроитель академик Алексей Николаевич Крылов (1863-1945) однажды заметил, **человек обращается к математике «не затем, чтобы любоваться неисчислимыми сокровищами. Ему, прежде всего, нужно ознакомиться со столетиями испытанными инструментами и научиться ими правильно и искусно владеть».**

Таблица производных

$f(x)$ (функция)	$f'(x)$ (производная)
C (константа)	0
x	1
x^2	$2x$
x^n	$n \cdot x^{n-1}$
\sqrt{x}	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$

Таблица производных

$f(x)$ (функция)

$\sin x$

$\cos x$

$\operatorname{tg} x$

$\operatorname{ctg} x$

$f'(x)$ (производная)

$\cos x$

$-\sin x$

$\frac{1}{\cos^2 x}$

$-\frac{1}{\sin^2 x}$

Таблица производных

$f(x)$ (функция)	$f'(x)$ (производная)
e^x	e^x
a^x	$a^x \cdot \ln a$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
$\log_a x$	$\frac{1}{x \ln a}$

Правила дифференцирования

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(u - v)' = u' - v'$$

$$(u \cdot v)' = u'v + v'u$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$$

$$(c \cdot f)' = c \cdot f'$$

u, v, f - функции
 c - константа

- Поменяйтесь таблицами
- Оцените одноклассника
- 1 ошибка – «5»
- 2 ошибки – «4»
- 3 ошибки – «3»

Найти производную функции

1) $y = 5$ $y' = 0$ Л
 $y' = 5x$ Н
 $y' = 1$ Б

2) $y = -x$ $y' = 1$ В
 $y' = -1$ А
 $y' = x^2$ И

3) $y = -2x+3$ $y' = 3$ У
 $y' = x$ И
 $y' = -2$ Г

4) $y = x - x^3$ $y' = 1 - 3x^2$ Р
 $y' = 1 - x^2$ Т
 $y' = x - 3x^2$ Г

5) $y = \sin 3x$ $y' = -\cos 3x$ П
 $y' = 3\cos 3x$ А
 $y' = 1/\operatorname{tg}^2 3x$ С

6) $y = 2\cos 3x$ $y' = -6\sin 3x$ Н
 $y' = -2\sin 3x$ О
 $y' = 1/\operatorname{ctg}^2 3x$ Р

7) $y = 2\sin(3x + \pi)$ $y' = 2\cos(3x + \pi)$ Д
 $y' = 6\cos(3x + \pi)$ Ж
 $y' = -2\cos(3x + \pi)$ А



- Жозеф Луи Лагранж (25 января 1736 – 10 апреля 1813) – французский математик, астроном и механик итальянского происхождения.
- Ввел обозначение y' , $f'(x)$

- Оцени себя сам.
- Поставь оценку в лист самооценки.
- Полностью правильно сделанное задание – оценка – «5»
- 1 ошибка – оценка «4»
- 2 ошибки – оценка «3»
- 3 ошибки и более – оценка «2»

Формулы для равноускоренного движения

$$\bar{a} = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{t} \quad (1)$$

$$\bar{s} = \bar{s}_0 + \bar{v}_0 t + \frac{\bar{a} t^2}{2} \quad (3)$$

$$\bar{v} = \bar{v}_0 + \bar{a} t \quad (2)$$

$$\bar{s} = \frac{\bar{v}^2 - \bar{v}_0^2}{2\bar{a}} \quad (4)$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2} \quad (2)$$

- Оцените решение задач в листке самооценки.
- Оценка «5» - решил самостоятельно полностью
- Оценка «4» - есть 1 ошибка в вычислениях
- Оценка «3» - есть 2 ошибки в вычислениях
- Оценка «2» - имеется более 2 ошибок.

Задача

- Дано уравнение прямолинейного движения тела:
- $S=2t^2-8t+2$, где S - путь, пройденный телом, м; t - время, с. Найдите скорость тела в момент времени $t=3$ с.
- Решите задачу двумя способами:
- 1) применяя формулы по физике
- 2) применяя формулы по математике

Решение задач в парах

Вариант 1

1. Тело массой 5 кг движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 - 3t + 2$, где t измеряется в секундах. Найдите кинетическую энергию тела через 10 с после начала движения.

2. Заряд на пластинах конденсатора колебательного контура с течением времени изменяется по закону: $q = 10^{-6} \sin 10^4 \pi t$. Записать уравнение зависимости силы тока от времени.

Вариант 2

1. Движение материальной точки в единицах СИ описывается уравнением $x = 5 - 8t + 4t^2$. Приняв массу точки равной 2 кг, найдите её импульс через 2 с и через 4 с от начала отсчёта времени, а также силу, вызвавшую это изменение импульса.

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -2 + 4t + 3t^2$. Найдите её скорость и ускорение в момент времени $t = 2$ с. (x – координата точки в метрах, t – время в секундах).



Высказывание Н.И.
Лобачевского
«...нет ни одной
области в
математике,
которая когда-либо
не окажется
применимой к
явлениям
действительного
мира...»

Интегрированный урок по

теме:

«Решение задач по механике с
использованием производной»

Задача

- Определите скорость движения шарика математического маятника в любой момент времени, если амплитуда колебаний 10 см, начальная фаза колебаний 10^0 .

Физкультминутка



Практическая работа



- Выставите себе оценку за работу в группе в листе самооценки.
- Группа выставляет вам оценку за работу в группе в листе самооценки.

**Производная в
исследовании процессов
окружающего мира**

Самостоятельная работа

- Критерии выставления оценки:
- «3» - правильно решена 1 задача
- «4» - правильно решены 2 задачи
- «5» - правильно решены 3 задачи.

Дополнительно

- **Работа в паре**
- Составьте две задачи на вычисление производной, описывающих физическое явление.

Домашнее задание

1. Выбрать оптимальный объем производства N фирмой, функция прибыли которой может быть смоделирована зависимостью:

$F(q) = q^2 - 8q + 10$. При $F'(q) < 0$ прибыль убывает, $F'(q) > 0$ прибыль возрастает.

2. Прибыль фирмы задана зависимостью:

$F(q) = 5q^2 - 5q + 12$. Найти оптимальный объём производства N фирмы.

Подведение итогов

- В листе самооценки посчитайте свою оценку за занятие, найдя среднее арифметическое всех выставленных оценок.

