**Технологическая карта урока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этапы урока** | **Задачи этапа** | **Деятельность учителя** | **Деятельность ученика** |
| 1. Орг/момент. Самоопределение к учебной деятельности –  4 мин | Создать благоприятный  психологический  настрой на работу | **М.** Приветствие, мобилизация внимания учащихся. Эпиграф к уроку ««Так много в математике физики, как много в физике математики, и я уже перестаю находить разницу между этими науками»  *А.Эйнштейн.*  **Ф.** Эксперимент. **Движение шарика**  -по горизонтальному жёлобу;  - по наклонному жёлобу;  -подвешенного на нити;  -подвешенного на пружине.  Как можно описать эти виды движения?  Как определить координату движущегося тела?  А как определить другие величины, характеризующие эти движения- скорость, ускорение? | Настраиваются на деловой ритм урока.  Наблюдают, анализируют, делают умозаключения.  Движение по жёлобу ПНРД, его можно описать при помощи уравнения  х = хо + Vоt+at2/2  Из уравнения найти скорость и ускорение.  А вот уравнение описывающее колебательный процесс?  Надо уметь брать производную от выражения, чтобы определить скорость и ускорение.  Учащиеся ставят проблему, формулируют тему урока и цель.  **Записывают в рабочих тетрадях число, тему урока.** |
| 2.Повторение  10 мин | Повторить понятие производной. | **М.** Информация для учащихся о понятии «производная», физический смысл производной, правила дифференциации.  **Что называется производной функции в точке**  В чем заключается физический смысл производной? | Осознание понятия «производная» её физического смысла  **Ответ**: производной функции у = f(x) в точке х0 называется предел отношения приращения функции в точке х0 к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю. Производная – одно из фундаментальных понятий математики. Оно возникло в 18 веке. Независимо друг от друга И. Ньютон и  Г. Лейбниц разработали теорию дифференциального исчисления. Лейбниц пришёл к понятию производной, решая задачу проведения касательной к произвольной линии, объяснив этим ее геометрический смысл.  **Ответ:** Физический смысл производной заключается в том, что производная от пути по времени есть мгновенная скорость, а производная от скорости есть ускорение. |
| 3. Первичное закрепление –  6 мин | Выявление пробелов первичного осмысления изучаемого материала, коррекция пробелов, обеспечение закрепления новых знаний и способов действий, которые необходимы для самостоятельной работы по новому материалу | **Ф.**Материальная точка движется прямолинейно по закону: x(t)= - 2+4t+3tImage2640. Найдите ее скорость и ускорение в момент времени t=2с.  (х – координата точки в метрах, t – время в секундах). Решим задачу физическим способом  X (t) = -2 + 4t + 3t2, сравним с уравнением в общем виде:  X (t) = x0 +V0 t + at2/2  x0 = -2 м, V0 = 4 м/с, а = 6 м/с2  V = V0 + at  V = 4+ 6\*2 = 16 м/с  **М.** Мы ее решили, используя только знания физики, а т.к. мы вспомнили, в чем же заключается физический смысл производной, давайте решим эту же задачу, используя производную  Х(t) = -2 + 4t **+ 3t2**  **V(t) = XI(t) = 4 + 6t**  **V(t) = 4 + 6\*2 = 16 м/c**  а = **V**I**(t) = 6 м/с2** | Учащиеся решают вместе с учителем  Сравнительный анализ решения физических задач кинематическим способом и с помощью производной |
| 4. Актуализация знаний при решении задач по физике с использованием производной –  10 мин | Актуализация опорных знаний | **Ф.** Применение производной в физике очень обширно. Рассмотрим несколько примеров применения производной в физических задачах.  Выясним, можно ли применить производную при решении физических задач и нахождении таких величин как сила, импульс, кинетическая энергия, ускорение, скорость, путь.  Решение типичных задач на доске  1. Тело движется по закону x(t)=2t3 -2,5t2 + 3t +1. Найти скорость тела при t=1c.  2.Тело движется по закону x(t)= 3t4 -3t3 + 4t + 2. Найти скорость тела при t=1с.  3.Заряд q изменяется по закону  q(t)= 0,4\*10 -4 cos 5000t. Найти амплитуду силу тока  4.Угол поворота тела вокруг оси изменяется по закону ϕ(t)= 0,3t2 – 0,5t + 0,4. Найти угловую скорость при t=10с.  5.Температура тела Т изменяется по закону Т(t)=4t3 -7t+4. Какова скорость изменения температуры при t=2с? | Учащиеся работают на доске, отрабатывая базовые навыки нахождения производной при решении физических задач  1. Тело движется по закону x(t)=2t3 -2,5t2 + 3t +1. Найти скорость тела при t=1c. Ответ: 4 (м/с)  2.Тело движется по закону x(t)= 3t4 -3t3 + 4t + 2. Найти скорость тела при t=1с. Ответ: 11 (м/с)  3.Заряд q изменяется по закону  q(t)= 0,4\*10 -4 cos 5000t. Найти амплитуду силу тока Ответ: 2 (А)  4.Угол поворота тела вокруг оси изменяется по закону ϕ(t)= 0,3t2 – 0,5t + 0,4. Найти угловую скорость при t=10с. Ответ: 5,5 (рад/с)  5.Температура тела Т изменяется по закону Т(t)=4t3 -7t+4. Какова скорость изменения температуры при t=2с?  Ответ: 5,8 (0 С/с) |
| 5. Решение практико-ориентированных задач – 20 мин. | Актуализация опорных знаний и способов деятельности | **Ф.** Каждой паре выдается карточка с заданием, обучающиеся работают над поставленной проблемой, делают выводы.  1 вариант  1.Найти импульс тела массой 2 кг через 5 секунд, если движение происходит по закону: х = 20+3t+t².  2.Движение тела по прямой происходит под действием силы в 5Н и задано законом  s(t) = 3t4– 2t +13 (t – время в секундах, s- отклонение точки от начального положения в метрах). Найдите мощность в момент времени t=2с.  3.Найдите силу F, действующую на материальную точку с массой 10 кг, движущуюся прямолинейно по закону  х(t) = 2t3- t2 при t = 2с.  2 вариант  1.Найти импульс тела массой 2 кг через 5 секунд, если движение происходит по закону: х = 20+3t+t². 2.Движение тела по прямой происходит под действием силы в 5Н и задано законом  s(t) = 3t4– 2t +13 (t – время в секундах,  s- отклонение точки от начального положения в метрах). Найдите мощность в момент времени t=2с.  3.Найдите силу F, действующую на материальную точку с массой 10 кг, движущуюся прямолинейно по закону  х(t) = 2t3- t2 при t = 2с. | Работают в парах, на основании полученных результатов делают соответствующие выводы о применении производной в физике и технике  С помощью интерактивной доски демонстрируют результаты проделанной работы, делают выводы. Другие обучающиеся записывают результаты исследований и выводы в тетрадь. |
| 6. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном учебном действии (5+3) | Актуализация опорных знаний и способов деятельности | **М.** Мы рассматривали прямолинейное движение, но наибольшие затруднения учащиеся испытывают при решении задач на колебания, периодически повторяющиеся движения.  Давайте решим задачу такого содержания.  3.Частица совершает гармонические колебания по закону х=24coshello_html_1b7dfea5.gift см. Определите проекцию скорости частицы и ее ускорения на ось х в момент времени t = 4с. | Учащиеся работают в тетрадях вместе с учителем математики. |
| 7.Информация о домашнем задании (0,5 мин) | Обеспечение понимания детьми цели, содержания и способов выполнения домашнего задания | **Ф.** Вариант № 27, 28 задание № 18, автор Демидова, физика  Автор Гущин А.Н., каталог заданий «физический смысл производной»,  с 1-6. математика | Записывают домашнее задание |
| 8.Рефлексия  (2 мин). | Дать оценку работы в парах и отдельных учащихся. | **М.** Подводит итоги урока, отмечает ребят, которые были активны, оценивает их. | Самооценка учащихся «На сколько я усвоил материал на уроке?» |
| 9. Лирическое завершение урока (0,5 мин) |  | **Ф.** Ответ египетского царя Птолемею I, просившему указать ему более легкий путь изучения точных наук:  — Нет царского пути в изучении этих наук. | Смысловой анализ высказывания египетского царя. |

Используемая литература:

1. <https://www.aphorism.ru/>
2. «Физика», 10 класс, авторы: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.
3. Учебник: «Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы», авторы: Муравин Г.К. и Муравина О.В