**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ В ФИЗИКЕ**

Урок по теме: «Применение производной в физике»

Цели урока:

— показать широкий спектр приложений производной, систематизировать знания учащихся о производной, ее физическом смысле, сформировать навыки практического применения производной при решении задач по физике.

- развивать логическое мышление, навыки самостоятельной работы, умение анализировать культуру математической речи.

- воспитывать познавательную активность учащихся, чувство ответственности.

Оборудование: КП, проектор, карточки с задачами.

**Содержание урока:**

**Организационный момент. (1 мин)**

**Актуализация знаний учащихся. (6 мин)**

**Сообщения учащихся. (10 мин)**

**Решение задач. (22 мин)**

**Подведение итогов урока. (3 мин)**

**Домашнее задание. (3 мин)**

**Ход урока.**

*Организационный момент***.**

**Сообщить тему и цели урока.**

*Актуализация опорных знаний учащихся.*

**Фронтальный опрос:**

**1) Что называется производной? (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)*

*2)В чем состоит механический смысл производной? ( Ответ: производная функции y= f(x) в точке x0 — это скорость изменения функции f (х) в точке x0)*

*3) Тело движется по прямой согласно закону х(t). Запишите формулы для нахождения скорости и ускорения тела в момент времени t. (Ответ: (t)= x‘(t) и а(t) =’(t))*

*4) Найдите скорость и ускорение точки в момент времени t = 1, если х(t) = t3 – 2t2 + 5.(Ответ: (t)= -1, а(t) = 2)*

*Сообщения учащихся.*

*Заслушать подготовленные заранее сообщения учащихся по примерам применения производных в физике.*

*Пример 1.*

*Точка с массой m движется прямолинейно по закону x(t) = . Доказать, что сила, действующая на тело, пропорциональна кубу перемещения.*

*Сила, действующая на тело, равна ma (где а – ускорение тела). Найдем скорость тела v(t) = x’(t) = (2(2t – 1)-1)’ = 2(-1)( 2t – 1)-2(2t – 1)’ = -4(2t — 1)-2и его ускорение а(t) = (-4(2t — 1)-2)’ = -4·(-2)(2t — 1)-3(2t – 1)’ = 16(2t — 1)-3 = .*

*Учтем, что x = и ускорение а=2х3. Сила, действующая на тело, F = ma = m·2x3 = 2mx3. Видно, что эта сила пропорциональна кубу перемещения.*

*Пример 2.*

*Пароход “Челюскин” в феврале 1934 года успешно прошел весь северный морской путь, но в Беринговом проливе оказался зажатым во льдах. Льды унесли “Челюскин” на север и раздавили.*

*Вот описание катастрофы: “Крепкий металл корпуса поддался не сразу, – сообщал по радио начальник экспедиции О.Ю. Шмидт. – Видно было, как льдина вдавливается в борт, и как над ней листы обшивки пучатся, изгибаясь наружу.*

*Лед продолжал медленное, но неотразимое наступление. Вспученные железные листы обшивки корпуса разорвались по шву. С треском летели заклепки. В одно мгновение левый борт парохода был оторван от носового трюма до кормового конца палубы…”*

*Почему произошла катастрофа?*

*Сила Р давления льда (на доске плакат) разлагается на две: F и R. R – перпендикулярна к борту, F – направлена по касательной. Угол между P и R – α – угол наклона борта к вертикали. Q – сила трения льда о борт.*

*Q = 0,2 R (0,2 – коэффициент трения).*

*Если Q < F, то F увлекает напирающий лед под воду, лед не причиняет вреда, если Q > F, то трение мешает скольжению льдины, и лед может смять и продавить борт.*

*0,2R < R tgα , tgα > 0,2*

*Q < F, если α > 110.*

*Наклон бортов корабля к вертикали под углом α > 110 обеспечивает безопасное плавание во льдах.*

**

*Решение задач.*

*Устно решить задачу № 1*

*№1. При равномерном протекании заряда по проводнику силой тока называется заряд, протекающий за единицу времени. Дайте определение силы тока.*

*(Ответ: I = , то есть I(t) =q’(t) )*

*№2. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента t=0, задается формулой q = 3t2 + t + 2. Найдите силу тока в момент времени t = 3.*

*Решение:*

*I(t) =q’(t)*

*q’(t) = 6t + 1.*

*6t + 1 = 3*

*Отсюда t = 2/3*

*Ответ: 2/3*

*№3. Если бы процесс радиоактивного распада протекал равномерно, то под скоростью распада следовало бы понимать количество вещества, распавшегося в единицу времени. На самом деле процесс неравномерен. Дайте определение скорости радиоактивного распада.*

*(Ответ: vрас = , то есть vрас = ν’(t))*

*№4. Пусть Q (t) количество теплоты, которое необходимо для нагревания 1 кг воды от 00С до температуры t0 (по Цельсию). Известно, что в диапазоне 0 ≤t≤ 95, формула Q (t) = 0,396t+2,08110-3t2-5,02410-7t3 дает хорошее приближение к истинному значению. Найдите, как зависит теплоёмкость воды от температуры.*

***Решение:****с (t) = Q’(t) = 0,396 + 4,162\*10-3 t – 15,072\*10-7t2.*

*№5 Высота снежка, брошенного вертикально вверх со скоростью v0 с начальной высоты h0,меняется по закону h =h0+v0·t-gt2/2, где g = 10м/c – ускорение силы тяжести. Покажите, что энергия снежка Е=тv2/ 2 + mgh, где т – масса снежка, не зависит от времени.*

*(Решение показывает учитель).*

***Решение:***

*V (t) = h’(t) = v0 – gt*

*E = m/2 (v0 — gt)2 + mg(h0 + v0t – gt2/2) = mv02/2 + mgh0.*

*№6. Смещение груза на пружине описывается законом х(t) = 5 sin(2t + ). Найдите скорость V и ускорение а тела в момент t = .*

*Решение:*

*Сначала найдем скорость тела V(t) = х’(t) = (5 sin(2t + ))’ = 10cos(2t + ).*

*Определим скорость при t = :*

*V() = 10cos(2· + ) = -10cos = -10· = -5.*

*Найдем ускорение груза а(t) = V’(t) = (10cos(2t + ))’ = -20sin(2t + ).*

*Определим ускорение при t = :*

*а() = -20sin(2· + ) = 2020sin() = 20· = 10.*

*В условиях этой задачи тело совершает колебательные движения и все три основные характеристики x(t), V(t) и а(t) меняются по синусоидальным законам.*

*Ответ: -5, 10.*

*Подведение итогов урока.*

*Выставить отметки учащимся:*

*Что мы узнали о применении производной в физике?*

*Производная – это скорость роста функции.*

*Сила тока – производная от заряда по времени I = g’ (t).*

*Сила – есть производная работы по перемещению F = A’ (x).*

*Теплоемкость – это производная количества теплоты по температуре C = Q’ (t).*

*Давление – производная силы по площади P = F’(S)*

*Успехи в учебе? Производная роста знаний.*

*Домашнее задание.*

*Задача. Количество электричества, протекающее через проводник, задаётся формулой а) q(t) = t- O t+1: б) q(t) = t+4/t. В какой момент времени ток в цепи равен нулю?*