**Практическое занятие №36.** Применение производной при решении прикладных задач.

Цель работы: рассмотреть примеры применения производной при решении прикладных задач, выполнить решение прикладных задач с применением производной.

**Основные теоретические сведения**

Математика является одной из самых древних наук, но роль ее в различных областях естествознания в разное время была неодинаковой.

Она складывалась исторически, и существенное влияние на нее оказывали два фактора: уровень развития математического аппарата и степень зрелости знаний об изучаемом объекте, возможность описать его основные черты и свойства на языке математических понятий и соотношений, т.е. возможность построить математическую модель изучаемого объекта.

Математическая модель, основанная на некотором упрощении, никогда не бывает тождественна рассматриваемому объекту, не передает всех его свойств и особенностей, а является его приближенным отражением. Однако, благодаря замене реального объекта соответствующей ему моделью появляется возможность математически сформулировать задачу его изучения и воспользоваться для анализа его свойств математическим аппаратом, который не зависит от конкретной природы данного объекта. Этот аппарат позволяет единообразно описать широкий круг факторов и наблюдений, провести их детальный количественный анализ, предсказать, как ведет себя объект в различных условиях.

Математические модели успешно применяются в физике, химии, биологии, экономике, помогают увидеть силу межпредметных связей, важную роль математики, дающей мощный аппарат для решения многих задач, которые выдвигаются и успешно решаются в различных областях науки и практики.

1. Скорость прямолинейного движения есть производная пути S=S(t) по времени t, т.е. V=S′(аналогично ускорение есть производная скорости а=V′). В этом состоит механический смысл производной.
2. Скорость химической реакции есть производная количества вещества m=m(t) по времени t, т.е. V=m′(t).
3. Скорость роста популяции есть производная размера популяции p=p(t) по времени t, т.е. V=p′(t).
4. Скорость роста численности населения есть производная от количества населения А=А(t) по времени t, т.е. V=A′(t).
5. Сила переменного тока J есть производная количества электричества q=q(t) по времени t, т.е. J =q′(t).
6. Угловой коэффициент касательной к кривой y=f(x) в точке с абсциссой х0 есть производная f′(x0). В этом состоит геометрический смысл производной.
7. Производительность труда f(t) есть производная от выработки продукции F(t) по времени t, т.е. f(t)=F′(t).

**Примеры.**

**1. Если популяция в момент времени t насчитывает p(t)=3000+100t2 особей (t измеряется в часах), то скорость роста популяции есть p′(t)=200t.**

Скорость роста популяции увеличивается со временем.

Если t=5, то скорость роста составляет р′(5)=200·5=1000 особей в час.

Если t=10, то р′(10)=200·10=2000 особей в час.

**2. Материальная точка движется по прямой. Уравнение движения: S(t)= (м). Найдите ее скорость в момент времени t=3 (c). В какой момент времени ускорение будет равно 9 м/с2?**

Решение: а). V(t)=S′(t)=3t2-3t+2;

V(3)=27-9+2=20 (м/с).

б). *a*(t)=V′(t)=6t-3;

6t-3=9; 6t=12; t=2 (с).

Ответ: V(3)=20 м/с; *а*=9 м/с2 в момент времени t=2с.

**3. Материальная точка массой 10 кг движется прямолинейно по закону S(t)=. Найти скорость и силу, действующую на эту точку в момент времени t=1с.**

Решение: F=ma

#### V(t)=S′(t)=6t2-5t-7

V(t0)=6-5-7=-6 (м/с)

*a*(t)=12t-5; *a*(t0)=12-5=7 (м/с2)

F=10·7=70 (Н)

Ответ: F=70 H.

**Задания для выполнения:**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 вариант** | **2 вариант** |
| 1. Материальная точка массой m движется прямолинейно по закону S(t), где t измеряется в секундах, а S – в метрах. Найдите скорость и силу, действующую на эту точку в момент времени t, если:   1). S(t)=; t=3 с; m=2 кг  2). S(t)=(6-t)(2t+3)-18; t=2 с; m=5 кг | 1. Материальная точка массой m движется прямолинейно по закону S(t), где t измеряется в секундах, а S – в метрах. Найдите скорость и силу, действующую на эту точку в момент времени t, если:   1). S(t)=2t3-2,5t2+3t+1; t=1 c; m=8 кг  2). S(t)=; t=3 c; m=4 кг |
| S(t)=; t=2 c; m=5 кг | |

Выполненную работу отправить на проверку на эл. адрес 19na80@mail.ru .

В теме письма указать фамилию, группу, дату, за которую выполнено задание.