*Сороко Г.А., доцент кафедры физики и методики преподавания физики.*

***Методы ДИ и основная задача механики.***

Механика – часть физики, которая изучает закономерности механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение. Изучить движение – значит узнать, как изменяется его положение с течением времени. Если это известно, можно узнать (вычислить) положение тела в любой момент времени. В этом и состоит основная задача механики – определить положение тела в любой момент времени, т.е. найти радиус вектор , координаты тела x, y, z или при заданной траектории дуговую координату S. Решение основной задачи механики, на лекциях, основывается на методе дифференцирования и интегрирования (методы ДИ). В основе этого метода лежат два принципа: принцип возможности представления закона в дифференциальной форме и принцип суперпозиции (если величины входящие в закон, аддитивны). Метод ДИ состоит из двух частей. В первой находят дифференциал искомой величины. Для этого в большинстве случаев производят или деление тел на столь малые части, чтобы последние можно было принять за материальные точки, или деление большого промежутка времени на такие малые промежутки времени dt, чтобы в течение этих малых промежутков процесс можно было приближенно считать равномерным (или стационарным). Во второй части метода производят суммирование (интегрирование).

Вернемся к решению основной задачи механики. Для нахождения радиус-вектора , сначала вводится понятие скорости:

Откуда:

Затем вводится понятие ускорения

На основе второго закона Ньютона определяется ускорение:

Таким же методом решается основная задача механики на практических занятиях по физике. Сначала ее решаем в задачах по кинематике.

**Пример**.

После выключения двигателей подводная лодка в течении первых 15 секунд, замедляясь, движется прямолинейно в положительном направлении оси ОХ с ускорением , проекция которого изменяется по закону:

где – скорость лодки в начале торможения, – характерный временный параметр движения. За какое время скорость лодки уменьшится в два раза? Какое расстояние при этом пройдет лодка?

Решение

1. За начало координат примем точку, в которой произвели выключение двигателей. Закон изменения проекции скоростей найдем по формуле:

Подставляя в это выражение начальное условие , определим постоянную интегрирования . Получаем равенство , из которого следует .

Таким образом, закон изменения проекции скорости:

Сократив на , получим , откуда

Таким образом, характерный параметр в данной задаче равен времени двукратного уменьшения скорости.

2. Чтобы определить пройденное расстояние запишем закон движения подводной лодки по формуле:

где постоянную интегрирования находим из начального условия x(t=0)=0. Получаем , откуда Закон движения принимает вид:

Подставив в него значение времени , находим пройденное расстояние: