**Ситуационные задачи в преподавании курса математики СПО**

Автор работы: преподаватель математики

Соловьева Алла Вячеславовна,

г.Дзержинск Нижегородской области

В настоящее время одна из главных задач математического образования не столько сообщение обучающимся определенной суммы знаний, сколько развитие познавательного интереса, стремления к самостоятельному получению знаний и умений. И, пожалуй, самое важное - обучение применению сформированных математических компетентностей в практической деятельности.

Обучая математике студентов СПО, важно продемонстрировать широту применения сложных математических понятий при решении производственных задач, с которыми они, возможно, столкнутся в будущей профессиональной деятельности. Преподаватель СПО должен быть готовым отвечать на вопросы, часто задаваемые студентами: «Зачем изучать сложные вопросы математики, если они не пригождаются в жизни?»

Используя широкий арсенал методических приемов, преподавателю – математику необходимо подобрать конкретные примеры и задачи под то или иное математическое понятие, использовать любую возможность проиллюстрировать на конкретных задачах, близких к жизненным ситуациям, масштабность математики и ее огромный арсенал при их разрешении. Математика – не только универсальный язык математики, но и мощное средство решения прикладных, ситуационных задач.

Ситуационные задачи – это задачи, имеющие жизненный контекст и имеющие личностно-значимый вопрос. Благодаря этому классу задач обучающиеся понимают практическую ценность математических знаний. Т.е. ситуационная задача – это вид учебного задания, имитирующий ситуацию, которая может возникнуть в реальной профессиональной действительности.

Для повышения мотивации к изучению математики после знакомства с новым понятием и после того, как студент освоил технику решения примеров с использованием данного понятия, необходимо уделять внимание задачам, непосредственно принадлежащим специализации данной студенческой группы. Необходимо, чтобы студенты постоянно чувствовали, что то, чем они занимаются в настоящий момент, близко к их будущей профессии. Важно показать, что огромный спектр этих задач, какая бы разная ни была их постановка, сводится к ограниченному числу математических моделей, решать которые студенты уже научились в процессе овладения фундаментальными математическими понятиями.

Возможный спектр ситуационных задач, возможных для рассмотрения на практических занятиях:

* Приложения производной при исследование на экстремум целевой функции;
* Приложения определенного интеграла при решении экономических задач;
* Приложение графического метода решения систем неравенств с двумя переменными при решении задач линейного программирования;
* Приложение теории множеств при решении прикладных задач;
* Приложения понятия функции в экономике;
* Применение дифференциала в приближенных вычислениях;
* Приложение математики в физике (чтение графика функции, проекция вектора, решение прямоугольного треугольника, решение системы уравнений);
* Приложение математики в физике (чтение графика функции, проекция вектора, решение прямоугольного треугольника, решение системы уравнений).

В данной публикации автор обращает внимание лишь на некоторые задачи, интересные на ее взгляд, доступные для понимания обучающихся. Чаще студентам подобрать мотив для изучения тем «Производная», «Интеграл». При изучении этих тем сталкиваемся с набором формул и правил, приемов, что не так легко укладывается в сознании. Задача преподавателя замотивировать студентов на изучение этого нелегкого раздела математики и показать широкий круг практический задач, решаемых с использованием аппарата математического анализа.

Так при изучении темы «Производная» рассматриваются два смысла производной: физический и геометрический. Студентам, обучающимся на экономических специальностях, имеет смысл раскрыть экономический смысл производной.

1. **Экономический смысл производной**

Многие предельные экономические показатели вычисляются как производные соответствующих экономических функций. К ним можно отнести:

* предельные издержки производства;
* предельную производительность труда;
* предельные спрос;
* предельное предложение;
* предельную выручку.

Рассмотрим, как производная связана с предельными издержками производства и предельной производительностью труда.

**Пример 1. Предельные издержки производства.**

Пусть непрерывная функция описывает зависимость издержек производства **y** от объема выпускаемой продукции **x. (y - издержки, x – количество единиц продукции; под издержками понимаем суммарные затраты).**

Если объем производства увеличивается на , то соответственно издержки возрастут на

 показывает **среднее приращение издержек производства** при изменении объема производства на .

Предел этого отношенияпри интерпретируется как **предельные издержки производства.**

При малых формулу можно записать в виде . Тогда

Если x велико, а мало и равно 1, то Таким образом, **предельные издержки производства равны дополнительным затратам на производство продукции при увеличении объема производства на малую единицу , если исходный объем производства составляет x единиц.**

**Задача 1. Допустим функция затрат имеет вид: .**

Определим предельные издержки производства при данном объеме выпуска

**Решение.**

 Видим, что То есть с увеличением объема производства предельные издержки (дополнительные затраты на следующую малую единицу выпуска) убывают.

**Выводы:** увеличение выпуска на малую единицу требуют все меньше дополнительных затрат.

**Пример 2. Предельная производительность труда.**

Пусть непрерывная функция выражает зависимость объема производимой фирмой за единицу времени продукции **y** от объема затраченного ресурса **x (**численности работников фирмы). Предположим, в некоторый момент времени на фирме было x работников (x достаточно велико). Пусть приняли еще одного работника. Тогда количество добавочной продукции, производимой новым сотрудником фирмы за единицу времени.

Если С – единица продукции, а Р – заработная плата работника за единицу времени, то при условии  **нужно нанимать еще одного работника, так как он приносит фирме больше, чем она ему платит.**

Это соотношение называется **золотым правилом экономики.**

**Таким образом, если непрерывная функция**  выражает зависимость объема производимой продукции **y** за единицу времени от объема **x** человеческого труда, то **можно назвать предельной производительностью труда в точке x.**

Производная логарифмической функции логарифмической производной, а также **относительной скоростью изменения функции или темпом изменения функции.**

**Задача 2.** Объем продукции **U,** произведенной бригадой рабочих, описан уравнением , где t – рабочее время в часах. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения через час после начала работы и за час до ее окончания.

**Решение**.

Производительность труда находится с помощью производной: .

Переобозначим:

Скорость и темп производительности выражаются

1. В заданные моменты времени соответственно имеем:

**Выводы:** к концу работы производительность труда существенно снижается; при этом изменение знака и логарифмической производной с плюса на минус свидетельствует о том, что увеличение производительности труда в первые часы рабочего дня сменяется ее снижением в последние часы.

1. **Исследование на экстремум целевой функции**

При выполнении экономических расчётов и проектировании инженерных конструкций в отдельных случаях, в силу экономических и технических ограничений, возникает необходимость определения таких значений параметров, при которых некоторые характеристики достигали бы оптимальных, то есть наибольших или наименьших значений.

*При решении таких задач на экстремум функции* одной переменной основной проблемой является *составление целевой функции* и удобный выбор независимой переменной. Рассмотрим некоторые примеры решения прикладных задач с применением методов математического анализа.

**Задача 1.** Источник света расположен на прямой, соединяющей центры шаров с радиусами и. Определить положение источника, при котором площадь освещённой поверхности двух шаров является наибольшей.

Решение. Обозначим расстояние между центрами шаров через L. В качестве независимой переменной х выберем расстояние от центра большого шара до источника света К (рис. 1).



Рисунок 1. Схема расположения шаров и источника света.

Так как освещенные участки представляют собой поверхности шаровых сегментов, то их площадь **S** определяется по формуле: , где h1, h2 – высоты соответствующих шаровых сегментов.

Из подобия прямоугольных треугольников

 , где

Окончательно,,

С учетом (2, суммарная освещенная площадь **S,** зависящая от положения источника света К на прямой , запишем в виде

Для нахождения стационарных точек целевой функции **s(x)**, найдем ее производную:

Приравняем к нулю производную к нулю и решим полученное уравнение:

 (4).

При переходе через эту стационарную точку производная меняет знак с плюса на минус, т.е. найденная точка является точкой максимума функции **s(x).**

**Вывод:** освещенность будет наибольшей, если источник света находится в точке, в которой отношение квадратов расстояний от источника до центров шаров равно отношению кубов из радиусов.

1. **Приложение определенного интеграла при решении экономических задач**

**Задача.** Пусть – производительность труда. Определите выработку рабочего:

а) за весь рабочий день;

б) за третий час работы;

в) за последний час работы, если продолжительность рабочего дня 6 часов;

г) провести экономический анализ задачи.

**Решение:**

Найдем общую выработку рабочего за весь рабочий день:

Определим выработку рабочего за третий час работы:

Определим выработку рабочего за последний час работы:

Анализ: вероятно, работа утомительна и требует большого напряжения. Поэтому к концу рабочего дня производительность труда падает.

Приведённые примеры показывают, что математика является не только универсальным языком науки, но и мощным средством решения прикладных задач.

Обращение к ситуационным задачам особенно необходимо при изучении математики в СПО в связи с подготовкой обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности.

**Литература:**

Григорьев С.Г. Математика: учебник для студентов СПО. М.: «Академия», 2012.

Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 и 11 классы. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений.— М.: Мнемозина, 2020.

Белова Т.А. Решение практико-ориентированных задач методами математического анализа / Т. А. Белова Ю.И. Каргашилова, Р.М. Бахшинян. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2015. — № 3 (3). — С. 112-114. — URL: https://moluch.ru/young/archive/3/151/