(cc) BY

Суходоева Алла Алексеевна
канд. техн. наук, доцент
ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт войск
национальной гвардии РФ»
г. Пермь, Пермский край

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ В ВОЕННОМ ВУЗЕ

Аннотация*: на примере задач, решаемых в теоретической механике, рассмотрено формирование профессиональных компетенций у курсантов военного вуза; особое внимание в статье уделено развитию междисциплинарных связей для целостного восприятия результатов будущей профессиональной деятельности.*

Ключевые слова*: междисциплинарные связи, профессиональные компетенции, теоретическая механика, математическое моделирование, движение снарядов.*

Дисциплина «теоретическая механика» занимает пограничное положение при обучении в техническом вузе между естественнонаучными предметами и профессиональными. Как правило, к началу изучения теоретической механики заканчивается, или идет параллельно, освоение математики, физики и информатики, где развиваются общекультурные компетенции, а дальше – уже профессиональные дисциплины: сопротивление материалов, теория механизмов и машин, основы баллистики. В данной статье показано, как с помощью практических задач, имеющих определенную военно-прикладную направленность, можно укреплять межпредметные связи и формировать профессиональные компетенции курсантов.

Рассмотрим известную из физики задачу о движения тел, брошенных под углом к горизонту, на примере полета снаряда. Начать строить математическую модель такого движения можно в разделе «кинематика», обычно с этого разде-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

ла начинается изучение теоретической механики. На первом этапе предлагается задать уравнения поступательного движения, не объясняя пока их природу:

$$x = tv_0 \cos\alpha,$$

$$y = tv_0 \sin\alpha - \frac{gt^2}{2}, \qquad (1)$$

где t – время, g = 9,81 м/с^2 – ускорение свободного падения.

Пренебрегая размерами снаряда, считаем его материальной точкой, которая движется только под действием силы тяжести. Вводим систему координат xOy, совместив ее начало O с исходной точкой, из которой пущен снаряд. При решении данной задачи в качестве исходных данных задаем начальную скорость v_0, угол наклона орудия α и координаты цели X_c, Y_c (рис. 1).

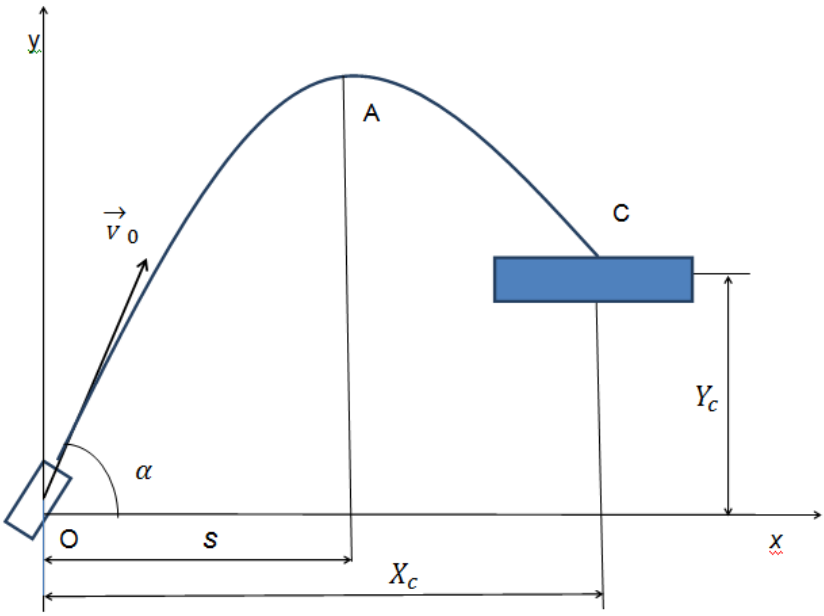

Рис. 1

В результате несложных математических преобразований из выражений (1) можно получить уравнение траектории движения снаряда:

$$y = xtg\,\alpha - \frac{x^2 g}{2v_0^2 cos^2\alpha}. \qquad (2)$$

Траектория такого движения симметрична относительно наивысшей точки полета А и представляет собой параболу. Далее курсантам необходимо предложить проанализировать эту параболу и определить основные кинематические характеристики движения: высоту и дальность полета, время полета до

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

наивысшей точки и до цели. Здесь на помощь обязательно должны прийти компьютеры, любые вычислительные пакеты Mathematica, Mathcad, MATLAB, EXCEL, которыми владеют курсанты, или которые есть в наличии материальной базы вуза. Они облегчат и ускорят рутинные вычисления, а благодаря рисункам и графикам, сделают результаты более наглядными. Кроме того, закрепят навыки программирования. Благодаря вычислительной технике, можно провести небольшие исследования, варьируя исходными данными, например, при неизменной начальной скорости v_0 с увеличением угла, между направлением скорости вылета снаряда и горизонтальной поверхностью от 0° до 45°, дальность полета возрастает, а при дальнейшем росте угла бросания – уменьшается. Таким образом, максимальная дальность полета при заданной скорости вылета достигается при угле бросания 45°.

Далее можно усложнить задачу, и используя все те же уравнения (1), определить углы навесной α_1 и настильной α_2 траекторий (рис. 2). Создание реальных ситуаций, подбор профессионально ориентированных заданий во время занятий активизируют мыслительную деятельность курсантов, формируют творческий подход к решаемым задачам, а главное позволяют в полученном результате видеть не абстрактное число, а величину, имеющую конкретный физический смысл.

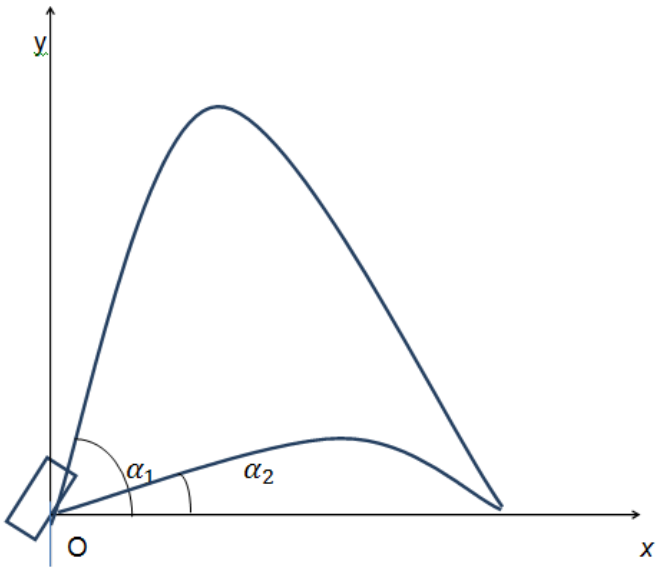

Рис. 2

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Венчается изучение теоретической механики разделом «динамика». Именно здесь уместно объяснить, как получаются уравнения (1), и заметить, что кроме силы тяжести на снаряд действует сила сопротивления воздуха. При современных скоростях полетов снарядов не учитывать эту силу нельзя, так как она существенно меняет все кинематические характеристики движения. В этом случае уравнение траектории (2) преобразуется к виду:

$$y = xtg\ \alpha - \frac{x^2 g}{2v_0^2\ cos^2\alpha}(1 + kv_0^2 x), \qquad (3)$$

где k – эмпирический коэффициент.

Из выражения (3) видно, что при реальном движении снарядов, вследствие сопротивления воздуха, их траектория уже не будет напоминать симметричную параболу: нисходящая ветвь будет идти несколько круче, чем восходящая (рис. 3).

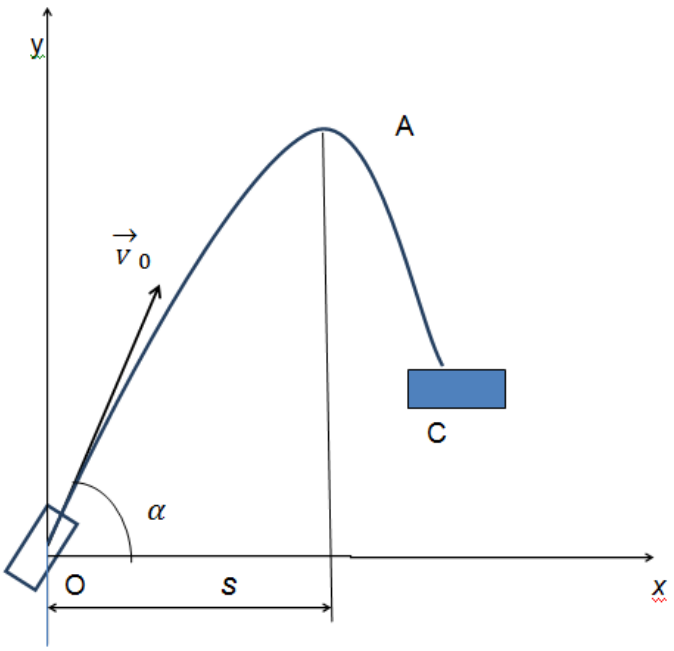

Рис. 3

Снова привлекаем вычислительную технику и исследуем уравнение (3), меняя коэффициент k, зависящий от скорости ветра, температуры, влажности воздуха и других условий, которые являются предметом изучения уже других профессиональных дисциплин, например, баллистики.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

В дальнейшем изучение курсантами устройств артиллерийских орудий, позволит изменить модель движения снарядов, так как из-за насечек в стволе реальное движение не поступательное, а сложное: во время полета снаряд еще вращается вокруг своей оси и прецессирует, преодолевая сопротивление воздуха. В теоретической механике изучается сложное движение тел, следовательно, у курсантов есть навыки таких расчетов.

Таким образом, теоретическая механика является трамплином для изучения профессиональных дисциплин не только в техническом гражданском вузе, но и военном вузе, то есть она обеспечивает овладение необходимыми профессиональными компетенциями. Решая задачи механики, курсанты учатся применять знания и умения в практической деятельности, прогнозируя результат этой деятельности и неся ответственность за полученный результат.

Список литературы

1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.humanities.edu.ru

2. Ханефт А.В. Теоретическая механика: учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 110 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)