

фармацевтического образования: материалы всероссийской межвузовской учебно-методической конференции с международным участием, Уфа, 16 ноября 2020 года. – Уфа: Башкирский государственный медицинский университет, 2020. – С. 229-232.

2. Почуева Н.Н., Иманова В.Р., Дильмухаметова Л.М. Эффективные технологии преподавания морфологических дисциплин, как способ повышения качества знаний студентов по анатомии// Сборник научных трудов, посвященный 110-летию со дня рождения академика, профессора Д.А. Жданова, 2018. - С. 377-381.
3. Почуева, Н. Н. Применение активных методов в режиме интерактивного обучения как средство формирования профессиональных компетенций при изучении морфологических дисциплин / Н. Н. Почуева, Р. А. Бикмуллин, Д. Ю. Рыбалко // Морфология. – 2018. – Т. 153. – № 3. – С. 225.

ИЗЛОЖЕНИЕ МЕХАНИКИ НА ОСНОВЕ ДЕЙСТВИЯ КАК ФУНКЦИИ КООРДИНАТ

В.В. Войтик

*ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа
Кафедра медицинской физики и информатики*

Введение. В настоящее время спектр задач, стоящих перед народным образованием очень широк. Одной из таких задач является написание хороших учебных пособий по механике, в которых материал логично и компактно излагается с новых точек зрения. При этом необходимо не снижать, а даже повышать требования к математической подготовке студента. Только таким образом молодые российские выпускники вузов смогут быть компетентными специалистами.

Обзор литературы. Как известно в механике существуют (по меньшей мере) три различных расчётных метода позволяющих решить каждую задачу. Однако в настоящее время подавляющее большинство учебников по классической механике излагают содержание курса стандартным образом: по одному из двух путей.

Первый способ соответствует классическому историческому пути развития физики и основывается на законах Ньютона (Эйлера) [1]-[5], [7]-[13], [15]. Этот путь в большой степени нагляден. Именно поэтому он применяется на первом году обучения в курсе общей физики. Второй способ излагается обычно в курсе теоретической механики и основывается на принципе наименьшего действия Гамильтона, например [6], [14], [16]. Уравнения движения в форме Лагранжа получаются варьированием действия, поэтому такой способ изложения механики можно называть вариационным.

Между этими формулировками механики (ньютоновской и вариационной) обычно проводят строгое различие. На самом деле такое разделение бессмысленно, поскольку ньютоновская механика фактически является частным случаем вариационной лагранжевой [9]. Это очевидно из того факта, что для материальной точки уравнения Лагранжа в декартовых координатах и являются вторым законом Ньютона. Преимущества же вариационной механики перед её урезанным ньютоновским вариантом весьма велики и заключаются как в произвольном выборе обобщённых координат, так и в простом методе составления функции Лагранжа для механической системы, сложнее чем материальная точка [3]. По этим причинам вариационная формулировка механики является очень популярной.

С другой стороны любую проблему полезно осветить с разных сторон, указать на различные аналогии, поскольку на уровне принципов, идей и методов существует плюрализм. С этой точки зрения известный принцип: «Пусть расцветают сто цветов, пусть соперничают сто школ» является единственно априорно необходимым.

Критерием выбора руководящего принципа среди многих возможных является только опыт.

В принципе возможны и другие способы построения курса классической механики. Один из них следует из уравнений Гамильтона. Механика, в основе которой лежат уравнения Гамильтона называется канонической. Два возможных принципа такой механики изложены в [3, с. 438-442] и [3, с. 474-482]. Главной проблемой такого изложения механики является независимое от функции Лагранжа определение импульсов и гамильтониана механической системы. Учебных пособий, излагающих каноническую механику независимо от вариационной точки зрения в настоящее время не существует; по крайней мере мне они не известны.

Фазовая формулировка механики. Кроме вариационной и канонической механик существует и третья разновидность классической механики - в частных производных. Основным принцип этой механики я сформулирую следующим образом.

Принцип существования фазы. Каждая механическая система с s степенями свободы характеризуется функцией s обобщённых координат q_i , времени t и $s+1$ постоянных движения α_i ($i=1, \dots, s$), значение которых не влияет на природу самой механической системы. При этом одна из $s+1$ постоянных включена в функцию Φ аддитивным образом и является несущественной, так, что можно записать

$$\Phi(q_1, \dots, q_s, \alpha_1, \dots, \alpha_{s+1}, t) = \Phi(q_1, \dots, q_s, \alpha_1, \dots, \alpha_s, t) + \alpha_{s+1} \quad (1)$$

Такую функцию $\Phi = \Phi(q_1, \dots, q_s, \alpha_1, \dots, \alpha_{s+1}, t)$ мы будем называть фазой. Утверждение, что постоянные α_i таковы, что их значение не влияет на природу самой механической системы означает, что две фазы с постоянными α_i и постоянными $\alpha_i + \Delta\alpha_i$ описывают одну и ту же механическую систему и, следовательно, отличаются только на несущественную постоянную. Это обстоятельство означает, что любые частные производные от фазы по произвольным постоянным

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \alpha_i} = \beta_i \quad (2)$$

сами являются постоянными.

Как же определить фазу для конкретной механической системы? Ясно, что эта функция не характеризует однозначно механическую систему, поскольку определена с точностью до постоянной. Опыт показывает, что одновременное задание координат и первых производных фазы по координатам $p_i = \partial \Phi / \partial q_i$ позволяет вычислить и первую производную фазы по времени $e = -\partial \Phi / \partial t$, и тем самым полностью предсказать движение механической системы

$$-\frac{\partial \Phi}{\partial t} = H\left(q, \frac{\partial \Phi}{\partial q}, t\right). \quad (3)$$

Функция $H(q, p, t)$ называется гамильтонианом и характеризует систему, а величины p_i и e называются соответственно импульсами и энергией. Данное дифференциальное уравнение первого порядка в частных производных и является уравнением движения в форме Гамильтона-Якоби. Полный интеграл этого уравнения находится методом разделения координат. После того как фаза механической системы найдена из уравнения (3), её подстановка в уравнения (2) даёт конкретный закон движения механической системы.

Интересно, что все известные способы решения уравнений движения, основанные на использовании циклических переменных, охватываются методом разделения переменных в уравнении Гамильтона-Якоби. Кроме того, к ним добавляется ещё ряд случаев, когда разделение координат возможно, хотя координаты и не являются циклическими. Поэтому по оценке Ландау и Лифшица [6] фазовое уравнение

является самым могущественным в классической механике. К сожалению, вместо того, чтобы служить отправным пунктом оно излагается, как правило, в конце учебников по механике.

Выводы и дальнейшие перспективы.

1. Университетскому образованию необходимо иметь разнообразные учебники, в которых изложение строится исходя из разных аксиом. Заранее нельзя отдавать предпочтение какому-то одному из них.

2. Принцип существования фазы позволяет изложить всё содержание механики, вообще не опираясь на принцип наименьшего действия или на понятие о функции Лагранжа.

3. Учебники по механике нового типа подразумевают также широкое применение численных методов решения задач, что в значительной мере в настоящее время в мировой практике уже выполняется. Для обучения необходимы сборники задач нового типа, лицензионные программы типа MatLab, MathCad, Mathematica, Maple, а также, разумеется, быстродействующие компьютеры.

Список литературы

1. Арнольд В.И. Математические методы классической механики. - М.: Ленанд, 2017. -416 с.
2. Ворович И. И. Лекции по динамике Ньютона. Современный взгляд на механику Ньютона и её развитие. - М.-Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2004.- 680 с.
3. Голдстейн Г., Пул Ч., Сафко Д. Классическая механика. 3-е изд., - М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований. 2012, 828 с
4. Жилин П. А. Теоретическая механика: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. -146 с.
5. Коткин Г. Л., Сербо В. Г., Черных А. И. Лекции по аналитической механике: учебное пособие. 2-е изд., испр. М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2017. - 236 с.
6. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Механика. - 5-е изд., - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 224 с.
7. Маркеев А. П. Теоретическая механика: учебник для университетов. - М.- Ижевск: Ижевская республиканская типография, редакция журнала «Регулярная и хаотическая динамика». 1999.- 572 с.
8. Митюшов Е. А., Берестова С. А. Теоретическая механика: Статика. Кинематика. Динамика. Конспект лекций. - М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. - 176 с.
9. О'Рейли О. Курс динамики для инженеров. Единый подход к механике Ньютона-Эйлера и механике Лагранжа. - М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.- 504 с.
10. Павленко Ю. Г. Лекции по теоретической механике. - М.: Физматлит, 2002.- 392 с.
11. Петкевич В. В. Теоретическая механика: учеб. пособие. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1981. - 496 с.
12. Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П. Теоретическая механика. Учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2015. - 592 с.
13. Сивухин Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие. Т. 1 Механика М.: Физматлит, 2017.- 560 с.
14. Трещев Д. В. Гамильтонова механика. Лекционные курсы НОЦ. Выпуск 4 – М.: Математический институт им. В. А. Стеклова РАН (МИАН), 2006. - 64 с.
15. Hestenes D. New Foundations for Classical Mechanics. Sec. ed., Kluwer Academic Publishers, 2002. - 703 p.

16. Lee T., Leok M. N., McClamroch N. H. Global Formulations of Lagrangian and Hamiltonian Dynamics on Manifolds. A Geometric Approach to Modeling and Analysis. Springer International Publishing AG, 2018. - 539 p.

ПРАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ «КРУГЛЫХ СТОЛОВ» В ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5- 6 КУРСОВ ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА ВУЗА

*Л.В. Волевач, Л.В. Габбасова, А.Ш. Нафикова, А.А. Камалова, Г.Р. Башарова
ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа
Кафедра поликлинической терапии с курсом ИДПО*

Аннотация. Подготовка обучающихся сопряжена с активным проведением «круглых столов» для закрепления пройденного материала, развития творческого потенциала обучающихся лечебного факультета вуза.

Ключевые слова: «круглые столы», клиническая подготовка, обучающиеся.

Введение. Вопросы клинической медицины неразрывно связаны с процессом научно-технического и информационно-технического преобразования всех сфер жизне-деятельности человека. Главной фигурой в медицине является врач с клиническим мышлением, знанием, навыками, умениями, опытом, возможностями претворять их в своей практической деятельности, поэтому современный этап развития медицины требует качественно нового подхода в подготовке выпускаемых врачебных кадров. Важным условием для осуществления поставленных задач является постоянное совершенствование учебно-методической работы, внедрение инновационных образовательных технологий, интерактивных методов обучений, а также самостоятельная контактная под руководством преподавателя и самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся.

Выбор методики обучения является первостепенной задачей в процессе планирования образования. Доказано, что односторонняя передача информации, представленная лекционным материалом, опрос по принципу «вопрос-ответ» не всегда в полной мере обеспечивают достижение конкретной учебной цели, которые уступают занятиям с закреплением пройденного материала с формированием практических умений и навыков, интерактивным формам обучения.

Основная часть. Наряду с действующими в университете утвержденными учебными планами, программами, федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования, федеральными профессиональными стандартами помимо общеобразовательных дисциплин на кафедре поликлинической терапии с курсом ИДПО имеется многолетний опыт проведения «круглых столов» среди обучающихся по темам практических занятий согласно рабочей программе с активным участием обучающихся и профессорско-преподавательского состава кафедры.

Цикл дисциплины Поликлиническая терапия для обучающихся 5 и 6 курсов лечебного факультета начинается с традиционного чтения лекций с мультимедийным сопровождением с использованием интерактивных форм: сократическая беседа, лекции с разбором микроситуаций. Обучающиеся активно включаются в практическую деятельность: осмотры пациентов в амбулаторно-поликлинических условиях, на дому, работа в кабинетах функциональной и лабораторной диагностики. Проводится анализ полученных данных лабораторно-инструментального, клинического исследования по всем нозологическим формам заболеваний, что позволяет приобрести необходимые профессиональные навыки и умения. Осуществляется проверка уровня исходных знаний и умений базовых дисциплин и конечного уровня полученных знаний и приобретенных навыков после занятий. В процессе обучения препода-