

МНОВОВАРИАНТНОЕ КОМПЛЕКСНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ДИНАМИКЕ СИСТЕМЫ

А.В. Костарев

*Санкт - Петербургский государственный политехнический университет.
Санкт – Петербург, Россия*

Аннотация Рассмотрен пример расчетного задания по комплексному исследованию динамики одной системы в течение семестра. Сравнение решений, полученных разными методами, позволяет проверить решение и сопоставить эффективность различных подходов. Многовариантность заданий обеспечивается случайным выбором исходных параметров системы в EXCEL, что позволяет избежать заимствования готовых решений в Интернете.

Обычно в течение семестра студенты выполняют несколько самостоятельных расчетных заданий по динамике нескольких механических систем, часто из сборника под редакцией А.А. Яблонского.

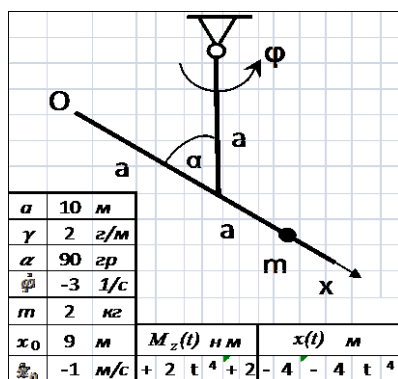


Рис.1

Предложено объединить все задания в одно комплексное задание по исследованию динамики одной системы, состоящей, например, из тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, и материальной точки, движущейся по телу (Рис.1).

Обозначения: длина a , угол α , плотность материала тела γ , масса точки m , начальные условия x_0, \dot{x}_0 , момент M_z , действующий на тело, сила F , действующая на точку, угол поворота тела φ .

Расчетное задание состоит из трех задач А, Б и В, которые разделены на задания И1, И2, И3, И4, И5. В приведенной ниже таблице указаны исходные данные

заданий, что и как в них требуется найти, сравнение каких результатов позволяет убедиться в правильности решения.

Задача	Дано	Задание	Пункт №	Найти	Применив	Сравнить с пунктом №
А	$\dot{\varphi} = \text{Const}, x_0, \dot{x}_0$	И1	1	Дифференциальное уравнение относительного движения точки	Уравнение динамики относительного движения и покоя	6
			2	Положение относительного покоя		
			3	Закон и скорость относительного движения точки		
			4	Реакцию тела на точку		7,9
			5	Скорость точки на вылете	Теорема об изменении кинетической энергии	

			6	Реакцию шарнира на тело	Теорема о движении центра масс	
		ИЗ	6	Дифференциальное уравнение относительного движения точки	Уравнение Лагранжа	1
			7	Реакцию тела на точку	Теорема об изменении кинетической энергии	4,9
Б	M_z $x(t)$	И2	8	Функцию угловой скорости $\dot{\varphi}(t)$	Теорема об изменении кинетического момента	12
			9	Нормальную реакцию тела на точку	Дифференциальное уравнение вращения тела	4,7
			10	Силу F , обеспечивающую движение точки по заданному закону	Дифференциальное уравнение относительного движения	
А			11	Момент M_z , обеспечивающий равномерное вращение тела	Теорема об изменении кинетического момента	
Б		И4	12	Функцию угловой скорости $\dot{\varphi}(t)$	Уравнения Лагранжа	8
В	M_z F	И5	13	Дифференциальные уравнения движения системы		1,6
						8,12

Преимуществами комплексного задания являются: всестороннее изучение системы, возможность получить одинаковые результаты разными методами и сравнить эффективность различных подходов.

Другим преимуществом предложенного задания является его многовариантность. Интернет революция позволила свободно и быстро распространять информацию. Поэтому переход на электронную форму представления учебных материалов в Интернете представляется неизбежным. Электронные, постоянно модифицируемые курсы лекций в Интернете, выполнение расчетных заданий в электронном виде, видео консультации по Skype будут быстро входить в практику вузов. Это значительно повысит эффективность учебного процесса.

С другой стороны, Интернет значительно упростил обмен информацией между студентами, что заставляет искать новые способы борьбы с плагиатом и заимствованиями. Известно, что решения практически всех расчетных заданий из выдающегося сборника под редакцией А.А Яблонского [1] давно и бесплатно распространяются в Интернете. Решения ограниченного числа вариантов даже оригинальных контрольных задач и тестов быстро становятся достоянием следующих поколений студентов вуза.

Одним из способов борьбы с заимствованиями является оригинальность задания, которое получает студент. Число оригинальных, равных по сложности, схем, к сожалению, ограничено. На Рис.1 приведена одна из 30 схем комплексного задания по динамике системы. Поэтому становится важным увеличение числа вариантов исходных данных.

Существуют сложные разработки для создания банков тестовых заданий [2], [3]. Однако они являются закрытыми, или коммерческими, поэтому не доступны большинству преподавателей.

Общедоступной альтернативой повышения вариативности исходных данных является использование функции случайного выбора в Excel. Число вариантов для одной схемы зависит от числа параметров исходных данных в таблице задания, и от числа их случайных значений. В таблице задания (Рис.1) 18 параметров. Даже при случайном

выборе из четырех значений для 14 из них число вариантов для каждой схемы вполне достаточно для исключения заимствований.

Разработаны аналогичные комплекты шести контрольных работ и трех расчетных заданий по теоретической механике.

Литература

1. *Яблонский А.А.* Курс теоретической механики. Ч. II. – М.: Высшая школа, 1971. – 488 с.
2. *Бильгаева Н.Ц., Тришина В.Н.* О подходах к созданию банков тестовых заданий по теоретической механике. Доклады IV Всероссийского совещания-семинара заведующих кафедрами и ведущих преподавателей теоретической механики вузов Российской Федерации – ЮРГТУ, 2010. – 244 с.
3. *Локтев В.И.* Многовариантные задания для самостоятельной работы студентов по курсу теоретической механике. Доклады IV Всероссийского совещания-семинара заведующих кафедрами и ведущих преподавателей теоретической механики вузов Российской Федерации – ЮРГТУ, 2010. – 244 с.