

С. В. Чугунов, Э. В. Чугунова
БрГТУ, ГУО «Гимназия №4 г. Бреста»

КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ

Достижение эффективности учебного процесса является одной из главных задач высшего учебного заведения. В решении этой задачи важен не только процесс обучения, но и анализ результата учебной деятельности студента. Это осуществляется с помощью различных методов контроля. В теории и практике обучения традиционно выделяют текущий, рубежный и итоговый виды контроля знаний.

На современном этапе в высшей школе используются как традиционные классические, проверенные временем методы, так и новые, основанные на использовании современных технологий. Кроме привычных, используемых десятилетиями устных (зачет, экзамен, коллоквиум, семинар) и письменных (контрольная работа, курсовая работа, реферат, тестирование и др.) методов контроля, используются онлайн – тестирование, виртуальные лабораторные работы и др.

Главными принципами контроля является индивидуальный характер, систематичность, тематическая направленность, дифференцированность, объективность, требовательность, мотивированность и системность.

Современная система контроля знаний должна выполнять следующий комплекс функций:

- корректирующую (реализуется в устранении недостатков в знании студентов),
- стимулирующую (проявляется в создании мотивов учения, в повышении ответственности студента за результаты своего труда),
- обучающую (углубление имеющихся и усвоение новых знаний в процессе контроля),
- развивающую (проявляется в развитии внимания, памяти, мышления, эмоциональной и волевой сферы студентов),
- воспитательную (проявляется в совершенствовании нравственных качеств),
- превентивную (заключается в предотвращении недочетов в деятельности участников контроля и тесно связана с корректирующей функцией).

Опыт преподавания физики в высшей школе показывает, что усвоение учебного материала студентами иногда носит формальный характер. Добиться глубокого осмысления и понимания изученного материала помогают так называемые комплексные задачи по пройденным разделам.

Комплексные задачи представляют собой набор заданий, в которых рассматриваются различные по сложности физические ситуации, характеризующиеся максимально возможным числом параметров, характеризующих данную тему.

Выполнение студентами этих задач отвечает всем требованиям основных принципов контроля знаний. Отчетливо проявляет себя стимулирующая функция контроля: студент вынужден усвоить теоретический материал, формулы, понятия для успешного решения

предложенной задачи. Решение таких задач стимулирует самостоятельную работу студентов, так как каждая задача уникальна, исходные данные не повторяются, содержание задачи индивидуально, многообразии рисунков решает вопрос поливариантности.

Как правило, такие задачи охватывают очень большой спектр вопросов касающихся данной тематики и смежной с ней.

Преподаватель на свое усмотрение в зависимости от уровня подготовки группы может предложить студентам выполнить определенные задания «посильные» для них. Выделить студентов, чей уровень подготовки выше «среднего» и предложить им, за более высокий балл, решить пункты, требующие более глубоких знаний.

Первым преподавателем на кафедре физики БрГТУ, кто разработал комплексные задачи и успешно внедрил их на практических заданиях по физике, был Николай Игнатьевич Чопчиц (1949-2013 гг.). Его задачи до сих пор актуальны и используются на кафедре многими преподавателями.

Он считал, что с переходом инженерного образования на многоступенчатую систему, резко возрастает роль и значение самостоятельной работы студентов [1]. Она должна стать одним из основных звеньев образовательного процесса, развивать творческие способности будущих инженеров (бакалавров, магистрантов), стимулировать их активность в приобретении новых знаний и научно-исследовательской деятельности.

Вашему вниманию предлагается один из вариантов комплексной задачи на тему «Кинематика, динамика и законы сохранения», которая нашла свое применение как на практических занятиях по физике в БрГТУ для студентов дневной формы обучения, так и в качестве контрольного задания для студентов заочной формы обучения. Приведен один из возможных рисунков и образец исходных данных (рисунок 1, таблица 1).

Задача. Кинематика, динамика и законы сохранения

Система, показанная на рисунке 1 состоит из следующих элементов. Грузы массами m_1 и m_2 движутся поступательно. К грузам прикреплены невесомые нерастяжимые нити, перекинутые или намотанные на блоки массами m_3 и m_4 , которые могут без трения вращаться вокруг горизонтальных осей. Блок массой m_3 – сплошной цилиндр, а блок массой m_4 – ступенчатый цилиндр с радиусами степеней r_4 и R_4 и одинаковой высотой. При движении нити по блокам не проскальзывают, участки нитей для тел на наклонных плоскостях

параллельны этим плоскостям, коэффициент трения тел о любую плоскость равен μ . Система начинает движение из состояния покоя.

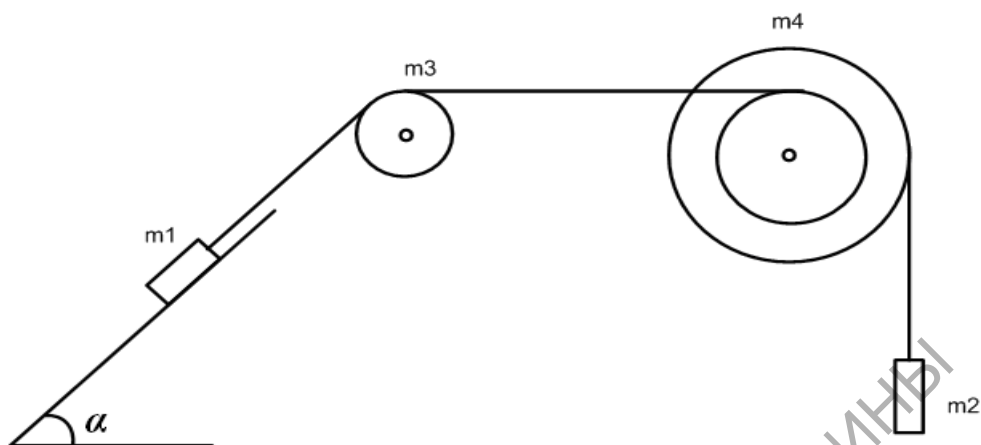


Рисунок 1

Считая, что все нити и участки плоскостей имеют достаточную длину, выполнить следующие задания:

1) Найти ускорения грузов массами m_1 и m_2 и угловые ускорения блоков $\varepsilon_3, \varepsilon_4$. Принять $r_3=r_4$.

2) Найти силы натяжения всех нитей.

3) Найти силы реакции осей обоих блоков.

4) Используя кинематические формулы, найти скорости грузов, угловые скорости блоков и пути, пройденные грузами спустя время t после начала движения.

5) Используя кинематические формулы, найти ускорение точки на внешнем радиусе блока m_4 спустя время t после начала движения по величине и направлению, если вначале эта точка находится в крайнем нижнем положении.

6) Найти относительную скорость грузов m_1 и m_2 по величине и направлению в указанный момент.

7) Используя закон изменения механической энергии, найти другим способом скорости грузов и угловые скорости блоков в тот момент, когда пути, пройденные грузами, составят значения, найдены в п. 4.

8) Приняв в п. 4 $\mu=0$, убедиться, что в системе выполняется закон сохранения механической энергии.

9) Найти горизонтальное ускорение центра масс системы и убедиться в выполнимости теоремы о движении центра масс в проекции на горизонтальную ось.

Таблица 1 – Исходные данные

	$m_1, \text{кг}$	$m_2, \text{кг}$	$m_3, \text{кг}$	$m_4, \text{кг}$	$\alpha, \text{град}$	μ	$r_4, \text{м}$	$R_4, \text{м}$	$\tau, \text{с}$
0	4,0	0,50	0,5	3,0	30°	0,05	0,15	0,40	0,20
1	2,5	0,25	2,0	2,8	45°	0,10	0,20	0,50	0,30
2	1,0	0,10	1,5	2,9	60°	0,15	0,30	0,70	0,40
...

Список использованной литературы

1. Чопчиц, Н.И. Комплексные задачи по физике / Н.И. Чопчиц. – Брест: БрГТУ, –2014. –107 с.