

УДК 372.85+53

А.И. СЕРЫЙ, З.Н. СЕРАЯ

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

О ТРАНСЦЕНДЕНТНЫХ УРАВНЕНИЯХ В ФИЗИКЕ

В курсе физики и математического моделирования встречаются трансцендентные уравнения, в связи с чем представляется интересным дать

сравнительную характеристику некоторых известных примеров таких уравнений. Были отобраны следующие примеры.

I. Уравнение для угла α , отсчитываемого от вертикального направления и соответствующего равновесному положению груза массы m , закрепленного на пружине с жесткостью k и находящегося на гладкой полусферической поверхности радиуса R . II. Система уравнений для нахождения уровней энергии связи в одномерной потенциальной яме [1, с. 151]. III. Уравнение для константы χ , через которую выражается постоянная Вина в теории теплового излучения [2, с. 23]. IV. Уравнение для химического потенциала μ идеального электронного газа при заданной концентрации n_e и температуре T , которую нельзя отнести ни к низкой, ни к высокой (с точки зрения возможности математических упрощений) [3, с. 12–14]. V. Система уравнений для нахождения глубины V_0 и радиуса R параболического потенциала взаимодействия между нейтроном и протоном в синглетном состоянии на основе известных значений эффективного радиуса r_0 и длины рассеяния a_s [4, с. 322–331]. VI. Уравнение для нахождения момента времени приземления парашютиста, раскрывшего парашют на заданной высоте x_0 при движении с заданной начальной скоростью v_0 , когда помимо силы тяжести на парашютиста действует сила сопротивления, квадратичная по скорости.

Для сравнительного анализа отобраны следующие вопросы. А. Одинокое уравнение или система уравнений. Б. Наличие интеграла (при этом уравнения в любом случае не относятся к интегральным). В. Наличие свободного параметра, значение которого можно менять и строить график зависимости решения от значения параметра.

Результаты сравнительного анализа оформлены в виде таблицы, которая может быть использована в образовательном процессе как при обобщении и закреплении теоретического материала по дисциплинам «Физика» и «Основы математического моделирования», так и при составлении заданий к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине «Основы математического моделирования».

Таблица – Сравнительная характеристика уравнений

Уравнение	А	Б	В
I	Одинокое	Нет	Да, поскольку можно менять m и k
II	Система из двух уравнений, которую можно преобразовать к одиночному	Нет	Да, если можно менять параметры ямы (глубину и ширину)

Продолжение таблицы

III	Одиночное	Нет	Нет (если не считать, что x зависит от температуры и длины волны, соответствующей максимуму излучения; иначе параметром можно считать одну из этих величин)
IV	Одиночное	Да	Да, поскольку можно менять n_e и T
V	Система из двух уравнений	Да (в одном уравнении)	Нет
VI	Одиночное	Нет	Да, поскольку можно менять x_0 и ν_0

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1986. – Т. 5 : Атомная и ядерная физика. Ч. 1. Атомная физика. – 416 с.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие : в 3 т. / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1987. – Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 320 с.

3. Секержицкий, В.С. Об использовании программы MathCAD для вычисления химического потенциала газа нерелятивистских фермионов / В.С. Секержицкий, А.И. Серый // **Математическое моделирование и новые образовательные технологии в математике: материалы республиканской научно-практической конф., 24-25 апреля 2018 года** / Брест, гос. ун-т ; [под общ. ред. А.И. Басика]. – Брест : БрГУ, 2018. – С. 12–14.

4. Серый, А.И. О синглетном состоянии системы «нейтрон-протон» с параболическим потенциалом в магнитном поле / А.И. Серый // *Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути [зб. наук. пр.]: матеріали XIII міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф., Київ, 26 лютого 2021 р.* – Київ, 2021. – С. 322–331.