

задания с подробными решениями, варианты типовых индивидуальных заданий для самостоятельных работ на практических занятиях, варианты типовых индивидуальных заданий для самостоятельной подготовки, варианты типовых индивидуальных заданий для контрольных работ.

ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ. ЧАСТЬ 2 (учебное пособие)

Куликова Т.С., Каменских М.П.

*Пермский военный институт ВВ МВД России,
Пермь, e-mail: kulikovatat@mail.ru*

Учебное пособие является частью комплекса учебных пособий по курсу математики, направленных на развитие и активизацию самостоятельной учебной деятельности курсантов военных образовательных учреждений высшего профессионального образования внутренних войск МВД России.

Учебное пособие соответствует рабочей учебной программе дисциплины «Математика» по специальностям 190110 «Транспортные средства специального назначения», 230106 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения», 210602 «Специальные радиотехнические системы», 170400 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие», 080225 «Тыловое обеспечение», для направления 020400 «Биология».

Учебное пособие содержит типовые варианты итоговых тестов по темам «Элементы векторной алгебры», «Элементы линейной алгебры», «Аналитическая геометрия».

ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ (учебное пособие)

Куликова Т.С.

*Пермский военный институт ВВ МВД России,
Пермь, e-mail: kulikovatat@mail.ru*

Учебное пособие является частью комплекса учебных пособий по курсу математики, направленных на развитие и активизацию самостоятельной учебной деятельности курсантов военных образовательных учреждений высшего профессионального образования внутренних войск МВД России.

Учебное пособие соответствует рабочей учебной программе дисциплины «Математика» по специальностям 190110 «Транспортные средства специального назначения», 230106 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения», 210602 «Специальные радиотехнические системы», 170400 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие», 080225 «Тыловое обеспечение», для направления 020400 «Биология».

Учебное пособие содержит основные положения учебного материала по разделу высшей математики «Функции нескольких переменных»: основные понятия, техника дифференцирования, частные дифференциалы и полный дифференциал функции, частные производные высших порядков, производная сложной и неявной функций, экстремум, наименьшее и наибольшее значения функций, применение дифференциального исчисления функций многих переменных, элементы векторного поля, построение функции на основе экспериментальных данных по методу наименьших квадратов.

Учебное пособие предназначено для работы на практических занятиях и для самостоятельной подготовки курсантов. В учебном пособии приведены типовые задания с подробными решениями, задачи и упражнения для решения на практических занятиях, варианты типовых заданий для самостоятельных работ на практических занятиях, варианты типовых индивидуальных заданий для самостоятельной подготовки, варианты типовых индивидуальных заданий для лабораторной работы.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ И ГЕЛИОКЛИМАТОЛОГИЯ

¹Либин И., ²Абунин А., ²Белов А., ²Беркова М.,

³Веласко Эррера В., ⁴Дорман И., ^{2,5}Дорман Л.,

²Ерошенко Е., ⁶ИомДин Г., ²Ишков В.,

¹Кустов Д., ⁷Микалаянас М., ⁸Охлопков В.,

³Хорхе Перес Пераса, ⁵Пустильник Л.,

²Сизова О., ⁹Стожков Ю., ¹⁰Аго Яани, ²Янке В.

¹Международная Академия оценки и консалтинга;

²Институт земного магнетизма, ионосферы
и распространения радиоволн имени
Н.В. Пушкова РАН;

³Институт геофизики национального Автономного
университета Мексика;

⁴Институт истории естествознания
и техники РАН;

⁵Израильский Центр космических лучей
и космической погоды
при Университете Тель-Авива;

⁶Открытый университет Раанана, Израиль;

⁷Вильнюсский педагогический университет;

⁸Научно-исследовательский институт ядерной
физики им. Д.В. Скобельцына, Московский
государственный университет
им. М.В. Ломоносова;

⁹Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН;

¹⁰Министерство окружающей среды,
Эстония, e-mail: libin@bk.ru

После почти двадцатипятилетнего перерыва Международная Академия оценки и консалтинга и Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН имени Н.В.Пушкова решили возобновить издание некогда известной серии трудов «Космические лучи». Спонсором издания книги «Космические лучи» №28 стала Международная Академия оценки и консалтинга. Разработку и изготовле-

ние оригинал-макета книги взял на себя редакционно-издательский отдел академии.

Наше решение издать книгу «Космические лучи» №28 (в 2012 году) связано не только с необходимостью иметь еще одно издание для публикации научных работ по космофизике и гелиоклиматологии. Воспользовавшись столетним юбилеем космических лучей, мы хотели бы напомнить об ученых, вместе с которыми мы трудились долгие годы. Многих уже нет с нами. Остались только их работы, ученики, друзья и немногочисленные фотографии. Но мы помним их всех.

В 2012 году отмечается 100-летний юбилей одного из величайших открытий прошлого века – космических лучей, заряженных частиц высокой энергии, приходящих из близкого и дальнего космоса. Чтобы ответить на вопрос, как были открыты космические лучи и выяснена их природа, с достаточной полнотой и ясностью, нужно проследить несколько десятилетий упорного труда целого ряда физиков. Им приходилось преодолевать большие трудности и даже рисковать жизнью, поднимаясь на стратостатах на большие высоты и опускаясь под землю и под воду на большие глубины. Это связано с тем, что надо было изучить, из чего состоит новое излучение и как оно поглощается.

Следует подчеркнуть, что само открытие космических лучей – т.е. установление того факта, что сильно проникающее ионизирующее излучение приходит на Землю именно из космиче-

ского пространства, заняло около 15 лет (с 1912 по 1925-1927 гг.). При этом, однако, природа первичного излучения оставалась по существу совершенно неясной, хотя на первом этапе и доминировало мнение (оказавшееся ошибочным), что речь идет о высокоэнергичных гамма-лучах. Понадобилось еще около двух десятилетий, чтобы даже в самых грубых чертах выяснить состав первичных космических лучей (так, ядра различных элементов были открыты в космических лучах лишь в 1948 г.).

Однако, это не помешало с самого начала широкому использованию космических лучей для исследования процессов взаимодействия и рождения частиц при высоких энергиях, и, собственно, современная физика высоких энергий и элементарных частиц зародилась и, можно сказать, выросла из физики космических лучей. В течение многих лет космические лучи использовались как единственный источник частиц высоких и очень высоких энергий для целей физики элементарных частиц и физики высоких энергий.

В 1896 году норвежский физик Олаф Биркелунд высказал предположение, что полярные сияния могут быть созданы «корпускулярными лучами, выбрасываемыми из Солнца и втягиваемыми магнитным полем Земли около полюсов». Для изучения природы этих лучей 7 августа 1912 года другой известный физик из Австрии Виктор Франц Гесс совершил полет на воздуш-



7 августа 1912 года, когда австрийский физик Виктор Гесс завершил седьмую экспедицию на воздушном шаре, он зарегистрировал (с помощью трёх приборов по измерению ионизации) увеличение излучения вплоть до 5300 метров над уровнем моря. Нобелевскую премию за свое открытие В. Ф. Гесс получил в 1936 году с формулировкой «За открытие космических лучей» (совместно с Карлом Д. Андерсоном)

ном шаре, убедительно доказав, что с высотой поток излучения увеличивается.

Уже через 20 лет после открытия космических лучей австрийским ученым Виктором Гессом (1912), была открыта в космических лучах предсказанная английским физиком-теоретиком Дираком (1928) первая античастица – позитрон (Андерсон, 1932). Эти трое ученых через несколько лет после открытия позитрона стали Нобелевскими лауреатами.

Достаточно вспомнить также, что именно в космических лучах были открыты лептон мюон (1937 г.), π^{\pm} -мезоны (1947 г.), а затем в течение нескольких лет большая группа так называемых странных частиц (K-мезоны и гипероны). В конечном итоге эти открытия привели к современным представлениям о сложной структуре адронов (ядерно-активных частиц: π - и K-мезонов, нуклонов, гиперонов). Выяснилось, что мезоны состоят из кварков и анти-

кварков, а нуклоны и гипероны – из кварков. Взаимодействие между кварками с дробным электрическим зарядом осуществляется путем обмена тяжелыми глюонами.

Надо сказать, что к началу 1960-х годов в связи с созданием ускорителей удельный вес использования космических лучей в физике высоких энергий стал понижаться, хотя при самых высоких энергиях, недоступных ускорителям, космические лучи продолжают использоваться и в настоящее время. Кроме того, при сверхвысоких энергиях (скажем, при энергиях, больших 10^{15} – 10^{16} эВ) космические лучи в обозримом будущем нельзя «заменить» ускорителями даже при использовании так называемого метода встречных пучков. В результате физика космических лучей отнюдь не «кончилась» – она продолжает развиваться.

Не менее важно другое обстоятельство – рождение геофизики и астрофизики космических лучей, которое можно отнести к началу 1950-х годов. Эти направления – изучение космических лучей в геофизическом и астрофизическом аспектах. Они тесно связаны с физикой атмосферы и магнитосферы, солнечно-земной физикой, рентгеновской, гамма, и нейтринной астрономией, и составляют сегодня одни из важнейших и бурно развивающихся ветвей геофизики и астрономии. Известный американский физик, профессор Массачусетского технологического института Бруно Росси, активный участник и руководитель многих исследований в области космических лучей, пишет (Росси, 1966), что пятидесятая годовщина наступила в критический момент для физиков, изучающих космические лучи, а может быть, и для самой физики космических лучей. «Физика космических лучей фактически перестала существовать как самостоятельная отрасль науки; возможно, будущие историки науки закроют главу о космических лучах пятидесятой годовщиной открытия Гесса».

С этим мнением трудно согласиться, однако бесспорно, что героический период открытой Гессом области науки приходился на годы жизни ее создателя. Эксперименты Гесса положили начало одной из самых увлекательных глав в истории физики. «Духом приключения» были проникнуты, по словам французского физика Пьера Оже, первые исследования космического излучения. Он имел в виду приключения в прямом смысле слова: полеты на воздушных шарах, путешествия в горы, блуждания по глубоким подземельям, погружения на дно озер.

От физиков, изучающих космические лучи, требовалось мужество, беззаветная преданность науке, а иногда и преодоление скептицизма окружающих, считавших эту область далекой от основных путей развития физики, какой-то «экзотикой», интересной лишь для оригиналов-одиночек.

Известный американский физик, профессор Массачусетского технологического института Бруно Росси, активный участник и руководитель многих исследований в области космических лучей, пишет (Росси, 1966), что пятидесятая годовщина наступила в критический момент для физиков, изучающих космические лучи, а может быть, и для самой физики космических лучей. Физика космических лучей фактически перестала существовать как самостоятельная отрасль науки; возможно, будущие историки науки закроют главу о космических лучах пятидесятой годовщиной открытия Гесса.

С этим мнением трудно согласиться, однако бесспорно, что героический период открытой Гессом области науки приходился на годы жизни ее создателя. Эксперименты Гесса положили начало одной из самых увлекательных глав в истории физики. «Духом приключения» были проникнуты, по словам французского физика Пьера Оже, первые исследования космического излучения. Он имел в виду приключения в прямом смысле слова: полеты на воздушных шарах, путешествия в горы, блуждания по глубоким подземельям, погружения на дно озер. От физиков, изучающих космические лучи, требовалось мужество, беззаветная преданность науке, а иногда и преодоление скептицизма окружающих, считавших эту область далекой от основных путей развития физики, какой-то «экзотикой», интересной лишь для оригиналов-одиночек.

В действительности, физика космических лучей, наоборот, стала еще более бурно развиваться практически во всех направлениях, а около двух десятков лет возникло вообще новое направление: использование космических лучей для мониторинга и предсказания космической погоды. Это направление имеет огромное практическое значение для уменьшения риска аномалий и гибели спутников, понимания механизмов воздействия космической погоды и космических лучей на технологии, связь, здоровье людей, наземный климат.

Это направление имеет огромное практическое значение для уменьшения риска аномалий и гибели спутников, понимания механизмов воздействия космической погоды и космических лучей на технологии, связь, здоровье людей, долгосрочных прогнозов наземного климата.

Чтобы был ясен масштаб исследований космических лучей в наши дни, отметим, что в Международных конференциях по космическим лучам, проводящихся по нечетным годам, принимают активное участие около 500 делегатов, представляющих около тысячи докладов. Две такие конференции были проведены в Москве (в 1959 и 1987 годах). Специалисты по космическим лучам активно участвуют также во многих других конференциях и симпозиумах в смежных областях науки: по проблемам физики высоких энергий и элементарных частиц,

геофизике, астрофизике, космической погоды, гелиоклиматологии.

В августе 2012 года Институт истории науки Общества Макса Планка провел Международный Симпозиум в Бен-Сарове, там, где Гесс опустил свой воздушный шар. «Несмотря на сто лет исследований, тайна происхождения космических лучей все еще не раскрыта. Вселенная наполнена природными ускорителями частиц – взрывами сверхновых в двойных звездных системах и активными галактическими ядрами. Пока нам известно лишь 150 таких объектов и мы только приступаем к пониманию физики этих увлекательных систем» – сказал при открытии Симпозиума Христиан Штегманн, директор института DESY.

Высокий темп развития науки, наблюдаемый в последние годы, стал возможным благодаря объединению всех мыслимых и немыслимых ресурсов в современной науке, главную роль в котором играет глобализация творческих возможностей исследователей различных стран. Несмотря на естественное соперничество ученых, главная цель остается единой для всех – познание Вселенной.

Предполагал ли Виктор Гесс, отправляющийся 7 мая 1912 года в свой знаменитый полет на воздушном шаре, что через столетие открытые им космические лучи будут служить человечеству в качестве естественных ускорителей и «предвестников космических бурь»?

**ФИЗИКА. СБОРНИК ЗАДАЧ
(С РЕШЕНИЯМИ).
ЧАСТЬ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО
И МАГНЕТИЗМ.
ЧАСТЬ 3. ОПТИКА. АТОМНАЯ
И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА
(учебное пособие)**

Тюрин Ю.И., Ларионов В.В., Чернов И.П.

*Национальный исследовательский
Томский политехнический университет,
Томск, e-mail: skea@tpu.ru*

Представленные учебные пособия с грифом Минобрнауки РФ используются ТПУ, в университетах Сибирского региона и в целом по России.

Учебные пособия соответствуют требованиям к результатам обучения в вузах по инженерным программам сформированным, исходя из норм компетенций профессиональных инженеров, определяемых международной организацией Engineers Mobility Forum. Причем требования к выпускникам, в частности выпускникам ТПУ – будущим инженерам, разработаны Washington Accord во взаимосвязи с требованиями к выпускникам техникумов (колледжей) – будущим техникам и технологам, которые определяются международными профессиональными организациями. Пособия согласованы с международ-

ными стандартами подготовки специалистов в области техники и технологий на уровне фундаментального образования, а также требований к компетенциям профессиональных инженеров, техников и технологов, разработаны для методологического и методического обеспечения фундаментального образования в технических университетах, соответствуют проблемно-ориентированной системе обучения физике для подготовки специалистов внедренческого типа с инновационным мышлением. Задачи имеют подробное решение и анализ. Это позволяет студентам освоить не только схему, но и тщательно проследить за логикой решения, чтобы эффективно использовать приобретенные знания для реализации на основе задач проектных решений на уровне формирования новых физических идей. Используя решения, студенты самостоятельно развивают задачу и представляют ее в виде учебно-технического проекта с конкретными предложениями его реализации. Для этих целей используется Интернет технологии, поисковики, связи с промышленными предприятиями, выпускниками Томского политехнического университета предыдущих лет. Такого рода общение мотивирует студента к изучению материала курса общей физики. Пособие подготовлено на кафедре общей физики ТПУ, соответствует инновационной политике РФ и направлено на активизацию научного мышления и познавательной деятельности студентов.

Учебное пособие соответствует требованиям к учебникам нового поколения. Ряд необходимых справочных материалов, фундаментальных физических констант и таблиц физических величин приведён в приложении, что исключает необходимость их поиска. Для более углубленного изучения курса физики, в список литературы пособия включена дополнительная литература.

Пособие имеет вспомогательные материалы на электронных носителях, поддержку в Internet. Все это отличает данные учебные пособия от аналогичной действующей литературы.

Для настоящего пособия реализовано мультимедийное сопровождение и созданы электронные учебники, размещенные на сайте преподавателя, Web course tools ТПУ и в электронном читальном зале НТБ ТПУ <http://www.lib.tpu.ru>.

Кроме того, по материалам пособия созданы учебно-методические комплексы, размещенные в среде дистанционного обучения MOODL: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/view.php?id=47> и электронный учебник в среде электронного обучения LMS: Физика. Часть II, III. <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8420>.

Текст содержит с цветные рисунки, диаграммы, графики. Предполагаемый тираж, с учетом использования его студентами технических институтов ТПУ и других вузов, не менее 1000 экз. Год издания 2012.