

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

### **Лабораторная работа № 6**

“Работа с системой компьютерной вёрстки T<sub>E</sub>X”

Вариант № 44

Выполнил:  
Сандов Кирилл Алексеевич

Группа:  
Р3113

Проверил:  
к.т.н. преподаватель Белозубов Александр Владимирович

Санкт-Петербург  
2022

## Задание

Обязательное задание:

Сверстать страницу, максимально похожую на выбранную страницу из журнала «Квант».

Необязательное задание № 1:

1. Сверстать титульный лист.
2. Создать файл `main.tex`, в котором будет содержаться преамбула и ссылки на 2 документа: титульный лист и статью (ссылки создаются с помощью команды `\input`).

янная Планка – еще одно число. Можно построить и релятивистскую теорию движения электрона, но надо при этом воспользоваться уравнением Дирака, а в него, как во все релятивистские формулы, входит скорость света. Но мы еще не перечислили все индивидуальные черты (свойства) электрона. Как ни странно, электрон обладает *собственным* моментом количества движения – спином. Не за счет того, что он движется вокруг какого-либо центра, как в атоме водорода, например, а всегда, в каком бы состоянии он ни находился. В таблице 2 приведены все перечисленные в тексте численные характеристики частиц, которые заполняют нижний уровень таблицы 1. Конечно, в таблицу 2 мы не поместили постоянную Планка и скорость света. Они, будучи характеристиками современного научного знания, принадлежат не отдельным частицам, а всей физике. Постоянную Планка и скорость света именуют *фундаментальными константами* (см. таблицу 3). До последней четверти прошлого века никто не сомневался, что все электрические заряды в природе равны целому числу элементарного заряда, а электрон и протон являются носителями элементарного заряда – каждый со своим знаком. В свободном пространстве не были обнаружены частицы с зарядом, меньшим электронного, или с нецелочисленным электронным зарядом, а поисков было недостаточно. Однако на упомянутом кварковом уровне дело обстоит не так, но об этом позднее. А пока будем по-прежнему считать численное значение заряда электрона и протона фундаментальной характеристикой и оставим его в таблице 2.

Таблица 2

	электрон	протон	нейтрон
заряд	$-1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл	$+1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл	0
масса	$9,11 \cdot 10^{-31}$ кг	$1,673 \cdot 10^{-27}$ кг	$1,674 \cdot 10^{-27}$ кг
спин	1/2	1/2	1/2
магнитный момент	$1,01 \mu_e$	$2,79 \mu_p$	$-1,91 \mu_p$

Таблица 3

скорость света $c$	299792458 м/с
постоянная Планка $\hbar$	$1,055 \cdot 10^{-34}$ Дж · с
гравитационная постоянная $G$	$6,673 \cdot 10^{-11}$ м <sup>3</sup> · кг <sup>-1</sup> · с <sup>-2</sup>

Сделаем несколько замечаний к таблицам 2 и 3. В них приведены приближенные значения всех величин. Все они известны с гораздо большей точностью. Обратите внимание: нейтрон чуть тяжелее протона, что обеспечивает возможность распада нейтрона на протон, электрон и антинейтрино. Спин – квантовый вектор, он может ориентироваться в пространстве только двумя способами: либо вдоль оси, либо против. В свободном пространстве направление оси произвольно. Спин, равный 1/2, означает, что величины проекции собственного момента количества движения частицы равны  $\pm(1/2)\hbar$ . Величины  $\mu_e$ ,  $\mu_p$  – это значения магнитных моментов электрона и протона согласно теории

Дирака без поправок,  $\mu_e = (e\hbar)/(2m_e c)$ , где  $m_e$  – масса электрона,  $\mu_p = (e\hbar)/(2m_p c)$ , где  $m_p$  – масса протона. То, что у нейтрона магнитный момент не равен нулю, хотя он нейтрален, свидетельство того, что нейтрон «состоит» из заряженных частиц.

Глядя на таблицу 2, закрадывается мысль: много непонятного. Например, почему нет среди характеристик частиц их радиуса? Оказывается, надо считать, что электрон – точка. Именно так! Хотя, по-видимому, это вносит в теорию много осложнений. Попытки ввести конечный радиус, которые делались разными способами, не увенчались успехом. Значит, точка. Но ведь она крутится! У нее есть собственный момент количества движения – спин. Как же так? А что точка имеет массу и заряд, меньше удивляет? Посчитать нуклоны точками не удастся: протон и нейтрон занимают некое пространство – сферу радиусом порядка  $10^{-15}$  м. Значит, протон в 100000 раз меньше атома. Запомним этот факт и обратим внимание, что в таблице 2 есть еще одна строка, согласно которой все три частицы – электрон, протон, нейтрон – магнетики, правда очень маленькие, сверхмикроскопические. Значения их магнитных моментов приведены. И так как мы упомянули уравнение Дирака, то имеем право сказать: теория (квантовая электродинамика) позволила вычислить величину магнитного момента электрона с огромной точностью (с 13 знаками после запятой), и она совпала с экспериментом. Обратите внимание, какой точности достигает эксперимент! Значит, кое-что объяснено.

Однако на данном этапе нашего изложения не это самое важное. При построении теории атомов и молекул не слишком важно, каким путем выяснены численные характеристики элементарных частиц: получены они в результате экспериментов или как следствие более глубокой теории. Для того чтобы подниматься вверх по ступеням лестницы таблицы 1, достаточно знать об элементарных частицах то, что записано в таблице 2, добавив сведения о действующих между частицами силах. Силы, действующие между заряженными частицами, известны. Их описывает закон Кулона, хорошо знакомый по школьной физике. А какие силы действуют между нуклонами? Не зная их, нельзя даже пытаться строить теорию ядер атомов. Ясно, что не электрические силы удерживают протоны и нейтроны в ядре. Ведь достоверно известно, что в ядрах нет отрицательно заряженных частиц. Но есть специфические силы взаимодействия между нуклонами. Их природа понята, они подробно описаны. Их называют *ядерными силами*, а взаимодействие с их помощью – *сильным взаимодействием*. Мы вернемся еще к сильному взаимодействию. Пока только подчеркнем: введи мы в таблицу 2 информацию о ядерных силах – все, что надо для построения грандиозного здания физики, у нас есть.

Но в каждом научном поколении из века в век, к счастью, существуют ученые, ощущающие потребность углубиться, выяснить происхождение свойств всего, с чем приходится иметь дело в процессе создания научной картины Мира. Они готовы пренебречь понятием «элементарные», чтобы попытаться найти ответ на

вопрос: почему у частиц, названных элементарными, именно такие свойства, а не какие-то другие?

Хотя по совсем другому поводу, но прекрасно выразил эту эмоцию Борис Пастернак:

Во всем мне хочется дойти  
До самой сути....  
До оснований, до корней,  
До сердцевины.

И поэт понимает, что выполнить желаемое необычайно трудно. Есть один путь:

Свершать открытия.

Пример «свершения открытий» будет приведен. А пока отметим: описание частиц, которое должно служить исходным для понимания структуры и свойств атомов и молекул, может и *должно* содержать не только числа, но и более сложные математические понятия. Как было уже показано, например – *векторы*. Не зная значений спина электрона и его магнитного момента (спин и магнитный момент – векторы), невозможно было бы построить теорию атомов и молекул, понять природу магнетизма атомно-молекулярных частиц.

Думаю, таблица 1, изображающая иерархию объектов, изучаемых физикой, не будет изменена. Возможно, к ней добавятся новые уровни. Об одном – кварковом – уже упоминалось, и мы к нему вернемся. Необходимо будет добавить уровень или даже уровни для темной материи и темной энергии непосредственно под самым верхним уровнем «Вселенная». Но уровни, которые уже есть в таблице 1, не могут быть ни отменены, ни заменены какими-либо другими: ведь атомно-молекулярное строение материи, существование планет, звезд, галактик и их скоплений – объективная реальность.

Наука – одна из наиболее динамичных сфер человеческой деятельности. Физика в этом процессе долгое время лидировала. Сейчас, пожалуй, наиболее быстро развивается молекулярная биология. Но ведь по большому счету молекулярная биология – часть физики. Мы даже укажем ее место в таблице 1.

В сферу научного исследования попадают объекты, ранее недоступные. Иногда они находятся в глубинах материи, иногда бесконечно удалены от Земли. А иногда они создаются: обычные вещества помещают в искусственно созданные условия или создают объекты, не существующие в природе, например печатные схемы, транзисторы, графен – монокристаллическую пленку углерода. Экспериментальная техника, теории и вычислительные возможности – все методы исследования совершенствуются с такой быстротой, что ощущение

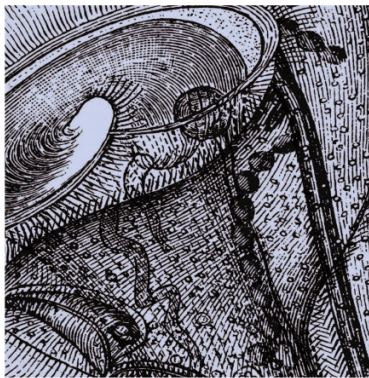
отставания нередко возникает в процессе работы над только что актуальной темой. Часть идей бесследно исчезают, оставаясь, возможно, интересными и важными только дотошным историкам науки. Лишь некоторые идеи навсегда остаются в поле зрения активно действующих ученых. У них завидная судьба: в дальнейшем они приобретают ореол классических.

Но вот что удивительно: основные представления квантовой механики и теории относительности не потребовали изменений. Самые неожиданные открытия удается объяснить, не прибегая к пересмотру основ. Как тут ни удивляться?! Созданные на малютке Земле, они справедливы в просторах Космоса. Для их формулировки, кроме сосредоточенной мысли, потребовались опыты, которые производились приборами, размещавшимися на лабораторном столе, а результаты, которые получены на гигантских ускорителях или с помощью телескопов, вынесенных за пределы Земли, не требуют их пересмотра.

Приведенная схема – структура современной физики – обладает важнейшим свойством, свидетельствующим о достигнутом уровне развития науки о природе. Назовем его условно *научным консерватизмом*. Физика беспрерывно развивается и изменяется. Научный консерватизм проявляется в поразительной устойчивости приведенной схемы. Либо новые открытия сдвигают береговую черту материка познанного, либо заполняют белые пятна, существовавшие на материке. Бывает, что к открытию приводит обнаружение белого пятна – возможности существования чего-то ранее неизвестного. На протяжении более полувека приведенная схема при этом не подвергалась сомнению. Не только в том смысле, что не подвергалась сомнению атомно-молекулярная структура материальных тел, но и не возникла необходимость пересмотра основ. Пока. Даже тогда, когда открытие произошло вне материка познанного.

\* \* \*

Важным достижением науки является понимание, на какой уровень следует поместить практически любой объект макромира и из чего, скорее всего, надо исходить в попытках объяснить обнаруженное явление или свойство. Каждый объект неживой природы, каждое явление находит свое место на определенном уровне. Любая естественно-научная дисциплина (не только раздел физики) имеет свое место на схеме. Место химии – на уровне «атомы, ионы, молекулы», геологии и метеорологии – на уровне «макроскопические тела», геофизики и астрофизики – здесь же. Даже биофизика (физика живого и молекулярная биология) легко находит свое место на схеме – на уровне «атомы, ионы, молекулы».



## Исходные коды

Обязательное задание:

article-fragment.tex

$$\begin{aligned} & \text{\fancyhead[0]{} \clear all header fields} \\ & \text{\fancyhead[LE]{6} \% TODO: page numbers} \\ & \text{\fancyhead[CE]{\fontsize{6pt}{5pt}\selectfont \textbf{K B A H T} \$\cdot\$ \textsf{2012 / No 4}}} \\ & \text{\fancyhead[RO]{\makebox[\dimexpr\linewidth-3\fbboxsep]{r}\{}} \\ & \text{\fancyhead[CO]{\colorbox{tableColor}\{}} \\ & \text{\makebox[\dimexpr\linewidth-7\fbboxsep]{c}\{}} \\ & \text{\fontsize{4pt}{4pt}\selectfont} \\ & \text{\textbf{H!\;A\quadB!\;E!\;P!\;E!\;Г!\;Y\quad0!\;K!\;E!\;A!\;H!\;A\quadH!\;E!\;П!\;O!\;З!\;H!\;A!\;H!\;H!\;O!\;Г!\;O!\;И!\;Л!\;Л!\;Ю!\;З!\;И!\;Я\quadП!\;P!\;O!\;C!\;T!\;O!\;T!\;Ы}} \\ & \text{\begin{multicols}{2}} \\ & \text{\noindent} \\ & \text{\fontsize{9pt}{9pt}\selectfont} \\ & \text{янная Планка - еще одно число. Можно построить и} \\ & \text{релятивистскую теорию движения электрона, но надо} \\ & \text{при этом воспользоваться уравнением Дирака, а в него,} \\ & \text{как во все релятивистские формулы, входит скорость} \\ & \text{света. Но мы еще не перечислили все индивидуальные} \\ & \text{черты (свойства) электрона. Как ни странно, электрон} \\ & \text{обладает \textit{собственным} моментом количества движения} \\ & \text{- спином. Не за счет того, что он движется вокруг} \\ & \text{какого либо центра, как в атоме водорода, например,} \\ & \text{а всегда, в каком бы состоянии он ни находился. В} \\ & \text{таблице \ref{tab:Table2} приведены все перечисленные в тексте численные характеристики частиц,} \\ & \text{которые заполняют} \\ & \text{нижний уровень таблицы 1. Конечно, в таблицу \ref{tab:Table2} мы} \\ & \text{не поместили постоянную Планка и скорость света.} \\ & \text{Они, будучи характеристиками современного научного} \\ & \text{знания, принадлежат не отдельным частицам, а всей} \\ & \text{физике. Постоянную Планка и скорость света именуют} \\ & \text{\textit{фундаментальными константами} (см. таблицу \ref{tab:Table3}).} \\ & \text{До последней четверти прошлого века никто не сомневался, что все электрические заряды в} \\ & \text{природе равны} \\ & \text{целому числу элементарного заряда, а электрон и} \\ & \text{протон являются носителями элементарного заряда -} \\ & \text{каждый со своим знаком. В свободном пространстве не} \\ & \text{были обнаружены частицы с зарядом, меньшим электронного, или с нецелочисленным электронным} \\ & \text{зарядом, а поисков было предостаточно. Однако на упоминавшемся кварковом уровне дело обстоит} \\ & \text{не так, но об} \\ & \text{этом позднее. А пока будем по-прежнему считать} \\ & \text{численное значение заряда электрона и протона фундаментальной характеристикой и оставим его в} \\ & \text{таблице \ref{tab:Table2}.} \\ & \text{\begin{center} \% table 2} \\ & \text{\captionof{table}{} } \\ & \text{\label{tab:Table2}} \\ & \text{\resizebox{\columnwidth}{!}{}} \\ & \text{\begin{tblr}{}} \\ & \text{rows={0, f},} \\ & \text{colspec={p{15mm}|c|c|c|}} \\ & \text{}} \\ & \text{\hline} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \\ & \text{\& электрон \& протон \& нейтрон \\\} \\ & \text{\hline} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \\ & \text{заряд \& \text{\$-1,60\cdot 10^{-19}}\$Кл \& \text{\$+1,60\cdot 10^{-19}}\$Кл \& 0 \\\} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \\ & \text{масса \& \text{\$9,11\cdot 10^{-31}}\$кг \& \text{\$1,673\cdot 10^{-27}}\$кг \& \text{\$1,674\cdot 10^{-27}}\$кг \\\} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \\ & \text{спин \& 1/2 \& 1/2 \& 1/2 \\\} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \\ & \text{магнитный момент \& \text{\$1,01\cdot 10^{-29}}\$ \& \text{\$2,79\cdot 10^{-29}}\$ \& \text{\$-1,91\cdot 10^{-29}}\$ \\\} \\ & \text{\hline} \\ & \text{\end{tblr}} \\ & \text{}} \\ & \text{\end{center}} \\ & \text{\begin{center} \% table 3} \\ & \text{\captionof{table}{} } \\ & \text{\label{tab:Table3}} \\ & \text{\resizebox{\columnwidth}{!}{}} \\ & \text{\begin{tblr}{}} \\ & \text{rows={0, f},} \\ & \text{colspec={l|c|}} \\ & \text{}} \\ & \text{\hline} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \\ & \text{скорость света \$c\$ \& 299792458 м/с \\\} \\ & \text{\SetRow{tableColor}} \end{aligned}$$

постоянная Планка  $\hbar$  & \$1,055\cdot 10^{-34}\$ Дж·с \\

\SetRow{tableColor}

гравитационная постоянная  $G$  & \$6,673\cdot 10^{-11}\$ м\$^3\$/с\$^2\$ \\

\hline

\end{tblr}

}

\end{center}

\par

Сделаем несколько замечаний к таблицам \ref{tab:Table2} и \ref{tab:Table3}. В них приведены приближенные значения всех величин. Все они известны с гораздо большей точностью. Обратите внимание: нейтрон чуть тяжелее протона, что обеспечивает возможность распада нейтрона на протон, электрон и антинейтрино. Спин – квантовый вектор, он может ориентироваться в пространстве только двумя способами: либо вдоль оси, либо против. В свободном пространстве направление оси произвольно. Спин, равный 1/2, означает, что величины проекции собственного момента количества движения частицы равны  $\pm \hbar/2$ . Величины  $\mu_e$ ,  $\mu_p$  – это значения магнитных моментов электрона и протона согласно теории Дирака без поправок,  $\mu_e = (e\hbar)/(2m_e)$ , где  $m_e$  – масса электрона,  $\mu_p = (e\hbar)/(2m_p)$ , где  $m_p$  – масса протона.

То, что у нейтрона магнитный момент не равен нулю, хотя он нейтрален, свидетельство того, что нейтрон «состоит» из заряженных частиц.

\par

Глядя на таблицу \ref{tab:Table2}, закрадывается мысль: много непонятного. Например, почему нет среди характеристик частиц их радиуса? Оказывается, надо считать, что электрон – точка. Именно так! Хотя, по-видимому, это вносит в теорию много осложнений. Попытки ввести конечный радиус, которые делались разными способами, не увенчались успехом. Значит, точка. Но ведь она крутится! У нее есть собственный момент количества движения – спин. Как же так? А что точка имеет массу и заряд, меньше удивляет? Посчитать нуклоны точками не удастся: протон и нейтрон занимают некое пространство – сферу радиусом порядка  $10^{-15}$  м. Значит, протон в 100000 раз меньше атома. Запомним этот факт и обратим внимание, что в таблице \ref{tab:Table2} есть еще одна строка, согласно которой все три частицы – электрон, протон, нейтрон – магнитики, правда очень маленькие, сверхмикроскопические. Значения их магнитных моментов приведены. И так как мы упомянули уравнение Дирака, то имеем право сказать: теория (квантовая электродинамика) позволила вычислить величину магнитного момента электрона с огромной точностью (с 13 знаками после запятой), и она совпала с экспериментом. Обратите внимание, какой точности достигает эксперимент! Значит, кое-что объяснено.

\par

Однако на данном этапе нашего изложения не это самое важное. При построении теории атомов и молекул не слишком важно, каким путем выяснены численные характеристики элементарных частиц: получены они в результате экспериментов или как следствие более глубокой теории. Для того чтобы подниматься вверх по ступеням лестницы таблицы 1, достаточно знать об элементарных частицах то, что записано в таблице \ref{tab:Table2}, добавив сведения о действующих между частицами силах. Силы, действующие между заряженными частицами, известны. Их описывает закон Кулона, хорошо знакомый по школьной физике. А какие силы действуют между нуклонами? Не зная их, нельзя даже пытаться строить теорию ядер атомов. Ясно, что не электрические силы удерживают протоны и нейтроны в ядре. Ведь достоверно известно, что в ядрах нет отрицательно заряженных частиц. Но есть специфические силы взаимодействия между нуклонами. Их природа понята, они подробно описаны. Их называют *ядерными силами*, а взаимодействие с их помощью – *сильным взаимодействием*. Мы вернемся еще к сильному взаимодействию.

Пока только подчеркнем: введем мы в таблицу \ref{tab:Table2} информацию о ядерных силах – все, что надо для построения грандиозного здания физики, у нас есть.

\par

Но в каждом научном поколении из века в век, к счастью, существуют ученые, ощущающие потребность углубиться, выяснить происхождение свойств всего, с чем приходится иметь дело в процессе создания научной картины Мира. Они готовы пренебречь понятием «элементарные», чтобы попытаться найти ответ на вопрос: почему у частиц, названных элементарными, именно такие свойства, а не какие-то другие?

\par

Хотя по совсем другому поводу, но прекрасно выразил эту эмоцию Борис Пастернак:

//

\par Во всем мне хочется дойти

\par До самой сути...

\par До оснований, до корней,

\par До сердцевины. //

//

И поэт понимает, что выполнить желаемое необычайно трудно. Есть один путь:

//

\par Сверхать открытья. //

//

Пример «свершения открытий» будет приведен. А

пока отметим: описание частиц, которое должно служить исходным для понимания структуры и свойств

атомов и молекул, может и \textit{должно} содержать не только числа, но и

\parshape 22

Opt \columnwidth% 1

Opt 0.58\columnwidth% 2

Opt 0.58\columnwidth% 3

Opt 0.58\columnwidth% 4

Opt 0.58\columnwidth% 5

Opt 0.58\columnwidth% 6

Opt 0.58\columnwidth% 7

Opt 0.58\columnwidth% 8

Opt 0.58\columnwidth% 9

Opt 0.58\columnwidth% 10

Opt 0.58\columnwidth% 11

Opt 0.58\columnwidth% 12

Opt 0.58\columnwidth% 13

Opt 0.58\columnwidth% 14

Opt 0.58\columnwidth% 15

Opt 0.58\columnwidth% 16

Opt 0.58\columnwidth% 17

Opt 0.58\columnwidth% 18

Opt 0.58\columnwidth% 19

Opt 0.58\columnwidth% 20

Opt 0.58\columnwidth% 21

Opt \columnwidth% 22

\rlap{\% Remove horizontal width

\smash{\% Remove vertical height

\hspace{\dimexpr\columnwidth+.5\columnsep}\% Push content to middle of page

\makebox[Opt][c]{\% Centre image in middle of page

\% Drop image full height and scale to 12 lines high

\raisebox{-\height}{\includegraphics[height=19\baselineskip]{deco}}\%

}%

}%

}\hfill%

\\[-2\baselineskip]

более сложные математические понятия.

Как было уже показано, например - \textit{векторы}. Не зная значений спина электрона и его магнитного момента (спин и магнитный момент - векторы), невозможно было бы построить теорию атомов и молекул, понять природу магнетизма атомно-молекулярных частиц.

Думаю, таблица 1, изображающая иерархию объектов, изучаемых физикой, не будет изменена.

Возможно, к ней добавятся новые уровни. Об одном

- кварковом - уже упоминалось, и мы к нему вернемся.

Необходимо будет добавить

уровень или даже уровни для

темной материи и темной энергии непосредственно под

самым верхним уровнем «Вселенная». Но уровни,

которые уже есть в таблице 1, не могут быть ни

отменены, ни заменены какими-либо другими: ведь

атомно-молекулярное строение материи, существование планет, звезд, галактик и их скоплений -

объективная реальность.

Наука - одна из наиболее динамичных сфер человеческой деятельности. Физика в этом процессе

долгое

время лидировала. Сейчас, пожалуй, наиболее быстро

развивается молекулярная биология. Но ведь по большому счету молекулярная биология - часть

физики.

Мы даже укажем ее место в таблице 1.

В сферу научного исследования попадают объекты,

ранее недоступные. Иногда они находятся в глубинах

материи, иногда бесконечно удалены от Земли. А

иногда они создаются: обычные вещества помещают в

искусственно созданные условия или создают объекты,

не существующие в природе, например печатные схемы, транзисторы, графен - моноатомную пленку

углерода. Экспериментальная техника, теории и вычислительные возможности - все методы

исследования совершенствуются с такой быстротой, что ощущение

отставания нередко возникает в процессе работы над

только что актуальной темой. Часть идей бесследно

исчезают, оставаясь, возможно, интересными и важными только дотошным историкам науки. Лишь

некоторые идеи навсегда остаются в поле зрения активно

действующих ученых. У них завидная судьба: в дальнейшем они приобретают ореол классических.

Но вот что удивительно: основные представления квантовой механики и теории относительности не

потребовали изменений.

\parshape 22

Opt \columnwidth% 1

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 2

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 3

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 4

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 5

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 6

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 7

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 8

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 9

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 10

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 11

7

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 12

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 13

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 14

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 15

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 16

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 17

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 18

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 19

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 20

0.42\columnwidth 0.58\columnwidth% 21  
 Opt \columnwidth% 22  
 \noindentСамые неожиданные открытия удается объяснить, не прибегая к пересмотру основ.  
 Как тут ни удивляться?! Созданные на малютке Земле,  
 они справедливы в просторах Космоса. Для их формулировки, кроме сосредоточенной мысли,  
 потребовались опыты, которые производились приборами, размещавшимися на лабораторном столе, а  
 результаты,  
 которые получены на гигантских ускорителях или с  
 помощью телескопов, вынесенных за пределы Земли, не требуют их пересмотра.  
 Приведенная схема - структура современной физики - обладает важнейшим свойством,  
 свидетельствующим о достигнутом уровне развития науки о  
 природе. Назовем его условно  
 \textit{научным консерватизмом}. Физика беспрерывно развивается  
 и изменяется. Научный консерватизм проявляется в поразительной устойчивости приведенной схемы.  
 Либо новые открытия сдвигают береговую черту  
 материка познаноого, либо заполняют белые пятна, существовавшие на материке. Бывает,  
 что к открытию приводит обнаружение белого пятна - возможности существования  
 чего-то ранее неизвестного. На протяжении более полувека приведенная схема при этом не  
 подвергалась  
 сомнению. Не только в том смысле, что не подвергалась сомнению атомно-молекулярная структура  
 материальных тел, но и не возникала необходимость пересмотра основ. Пока. Даже тогда, когда  
 открытие произошло вне материка познаноого.  
 \end{multicols}

## Необязательное задание:

### title.tex

```
\begin{titlepage}
\fontsize{14pt}{14pt}\selectfont
\begin{center}
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования\
«Национальный исследовательский университет ИТМО»\
\vspace{5mm}
Факультет Программной инженерии и компьютерной техники
\vspace{9cm}
\textbf{Лабораторная работа No 6} \
\vspace{5mm}
‘Работа с системой компьютерной вёрстки \TeX’\
\vspace{5mm}
Вариант No 44
\vfill
\end{center}
\raggedleft
\uline{Выполнил:}\
Сандов Кирилл Алексеевич\
\uline{Группа:}\
P3113\
\uline{Проверил:}\
к.т.н. преподаватель Белозубов Александр Владимирович
\vfill
\begin{center}
г. Санкт-Петербург\
2022
\end{center}
\thispagestyle{empty}
\end{titlepage}
```

### main.tex

```
\documentclass{book}
\usepackage[english, russian]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[T2A,T1]{fontenc}
\usepackage{fancyhdr}
\usepackage{blindtext}
\usepackage{multicol}
\usepackage{tabularray}
\usepackage{geometry}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{caption}
\usepackage{xcolor}
\usepackage{wrapfig}
\usepackage{listings}
\geometry{ % configure padding and layout
a4paper,
left=36mm,
top=40mm,
headheight=5.0mm
}
\graphicspath{ {./images/} }
\captionsetup{ % configure captions to the tables and pictures
aboveskip=0.0mm,
belowskip=0.0mm,
font=footnotesize,
justification=raggedleft,
labelfont=it,
singlelinecheck=off
}
\addtocounter{table}{1} % we start from the 2nd table
\definecolor{tableColor}{HTML}{bec5e0} % table color
\pagestyle{fancy} % header styling
```



```

\fancyhead{}
\fancyfoot{}
\renewcommand{\headrulewidth}{0.0mm}
\setlength{\headheight}{-1.0mm}
\renewcommand{\headruleskip}{0.0mm}
\setlength{\columnsep}{9.0mm} % 2 cols text styling
\title{}
\author{}
\date{}
\pdfinfo{
/Title
/Author
/Creator/Producer/Subject/Keywords}
()
()
()
()
()
()
\begin{document}
\input{title}
\newpage
\input{article-fragment}
\end{document}

```

## Заключение

В результате выполнения данной лабораторной работы была изучена система:  $\text{\LaTeX}$ , в частности следующие темы:

- Набор текста и математических формул;
- Форматирование текста;
- Вывод содержимого в две колонки;
- Создание таблиц;
- Создание изображений и их позиционирование в тексте;
- Добавление подписей к изображениям и таблицам, а также ссылки на них в тексте;
- Использование сторонних пакетов для дополнительных возможностей.

## Список использованных источников

### Список литературы

- [1] Воронцов К. В. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2 $\epsilon$  в примерах*. 2005.
- [2] Львовский С. М. *Набор и вёрстка в системе L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*. М.: МЦНМО, 2005.