

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

А. Н. Прокшин

ИНФОРМАТИКА

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Санкт-Петербург
Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
2018

УДК 621.314

Практические работы по дисциплине «Информатика»/Сост.: А.Н.Прокшин
СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2018, 23 с.

Излагаются основы оформления документации в издательской системе Латех. Ряд практических работ раскрывает принципы построения аппаратной части компьютеров и компьютерных графических систем. Другая часть практических работ предназначена для формирования навыков создания электронных документов электротехнического и общенаучного направления.

Практические работы по дисциплине «Информатика» предназначены для бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профилю «Электропривод и автоматика».

© СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2018

© Прокшин А.Н., 2018

Аннотация

Излагаются основы оформления документации в издательской системе Латех. Ряд практических работ раскрывает принципы построения аппаратной части компьютеров и компьютерных графических систем. Другая часть практических работ предназначена для формирования навыков создания электронных документов электротехнического и общенаучного направления.

Практические работы по дисциплине «Информатика» предназначены для бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профилю «Электропривод и автоматика».

Содержание

0.1	Введение	5
0.2	Шрифты	8
0.3	Практическая работа №1: перевод числа из одной системы координат в другую	8
0.4	Геометрические примитивы	9
0.5	Практическая работа №2. Ковариантные и контравариантные координаты вектора в косоугольной системы координат	10
0.6	Практическая работа №3 Построение графиков функций	10
0.7	Геометрические примитивы (продолжение)	11
0.8	Описание практической работы №4: Молекула метана	11
0.9	Задание практической работы №4	15
0.10	Карты Карно	15
0.11	Задание практической работы №5	16
0.12	Практическая работа №6. Электрические схемы	17
0.13	Задание на практическую работу №6	17
0.14	Практическая работа №7 Презентация	18

0.1 Введение

L^AT_EX широко используется для оформления научной и технической литературы, статей. На вебсайтах при оформлении формул используется L^AT_EX. Примеры сайтов – wikipedia, openedu.ru Также оформление формул в виде L^AT_EX имеется в GeoGebra

Документ в T_EXили L^AT_EXпредставляет собой текстовый файл с расширением **.tex**, который можно открыть любым текстовым редактором. Если не обращать внимание на команды, то текст можно свободно читать. Документы можно оформлять в любой кодировке, однако стандартом сейчас является кодировка utf-8.

Минимальный документ выглядит так:

```
\documentclass{minimal}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}

\begin{document}
Приведём выражение для  $\sin(\alpha + \beta)$  синуса суммы:


$$\sin(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cdot \sin(\beta) + \sin(\alpha) \cdot \cos(\beta)$$


\end{document}
```

Простейшие правила:

- любое количество пробелов, символов табуляций и единичный символ перевода строки считается за один пробел;
- абзацы отделяются друг от друга пустой строкой;
- в тексте могут встречаться команды, которые начинаются с символа \ – backslash;
- команды могут снабжаться параметрами в фигурных скобках {}, и модификаторами [];
- для математических формул используется математическая мода. В тексте математическая мода выделяется с двух сторон знаком \$, выключенная математическая формула выделяется с обеих сторон удвоенными знаками \$\$;
- комментарий в строке начинается с символа %.
- дефис – это один знак “-”, для тире лучше использовать двойной знак “-” или тройной.

Нумерация формул задается внутри окружения **equation**:

```
\begin{equation}
\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) - \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)
\end{equation}
\label{equation.first_equation}
```

Выключенная формула с нумерацией выглядит так:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) - \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta) \quad (1)$$

На формулу, и на любое окружение, отмеченное командой \label{имя метки} можно сослаться в любом месте (0.1) командой \ref{имя метки}

На первой строке загружается класс документа **minimal**. В следующих строках загружаются стилевые файлы, необходимые для руссификации документа.

inputenc – для выбора кодировки текстового файла;

babel – пакет для локализации.

Сам текст документа набирается внутри окружения `document`, которое начинается с команды `\begin{document}` и заканчивается конструкцией `\end{document}`.

Чтобы скомпилировать исходный текст и получить документ в формате pdf следует воспользоваться командой **pdflatex** и затем увидеть полученный результат командой **evince**:

```
pdflatex <ваш файл>.tex
evince <ваш файл>.pdf
```

В OS Linux команда **pdflatex** доступна при установке программ из набора **texlive**, в OS windows распространенный набор **MikTeX**, в MacOS – MacTex. Можно также выбрать специализированный L^AT_EX-редактор, например, Texmaker или TeXstudio.

Доступны онлайн-сервисы <https://www.sharelatex.com> и <https://www.overleaf.com>.

В математической моде нижние и верхние индексы задаются после символов `_` и `^`, которые действуют только на один последующий символ. Чтобы поместить несколько символов в индекс, нужно поместить их в фигурные скобки. Фигурные скобки ограничивают блок.

Выражение `A^{ij}_{bk}` даст A^{ij}_{bk}

В случаях со знаками сумм, интегралов, пределов нужно поместить индексы непосредственно над и под знаками

`\int\limits_{-\infty}^{+\infty}`

$$\int_{-\infty}^{\infty}$$

`\sum\limits_{k=0}^{10} A_k`

$$\sum_{k=0}^{10} A_k$$

$$\int_a^b f(t) dt = \Phi(b) - \Phi(a) \stackrel{\text{def}}{=} \Phi(t) \Big|_{t=a}^{t=b}$$

Греческие буквы выглядят как `\` + английское название буквы:

α	<code>\alpha</code>		
β	<code>\beta</code>		
γ	<code>\gamma</code>	Γ	<code>\Gamma</code>
δ	<code>\delta</code>	Δ	<code>\Delta</code>
ζ	<code>\zeta</code>		
ξ	<code>\xi</code>		
ϕ	<code>\phi</code>		
φ	<code>\varphi</code>		
ω	<code>\omega</code>	Ω	<code>\Omega</code>

Таблицы – не самое сильное место L^AT_EX:

```
\begin{tabular}{|c|c|c|c|} \hline
1 & 2 & 3 & 4 \\
\hline
5 & 6 & 7 & 8 \\
\hline
\end{tabular}
```

1	2	3	4
5	6	7	8

Дать название таблице (0.1) и метку для ссылки можно в окружении **table**

```
\begin{table}[ht]
\centering
\begin{tabular}{|c|c|c|c|} \hline
1 & 2 & 3 & 4 \\
\hline
5 & 6 & 7 & 8 \\
\hline
\end{tabular}
\label{table.sample}
\caption{Пример таблицы}
\end{table}
```


0.2 Шрифты

Размер: tiny, scriptsize, footnotesize, small, normalsize, large, Large, LARGE, huge, Huge

tiny scriptsize footnotesize small normalsize large Large large huge Huge

установка размера шрифта:

```
{\scriptsize scriptsize} {\footnotesize footnotesize} {\small small}
```

Таблица 3: Семейства шрифтов

семейство	команда	команда переключения	полученный результат
serif (roman)	<code>\textrm{Sample Text 0123}</code>	<code>\rmfamily</code>	Sample Text 0123
sans serif	<code>\textsf{Sample Text 0123}</code>	<code>\sffamily</code>	Sample Text 0123
typewriter (monospace)	<code>\texttt{Sample Text 0123}</code>	<code>\ttfamily</code>	Sample Text 0123

Таблица 4: Стили шрифтов

стили	команда	переключение	альтернативное	полученный результат
medium	<code>\textmd{Sample Text 0123}</code>	<code>\mdseries</code>		Sample Text 0123
bold	<code>\textbf{Sample Text 0123}</code>	<code>\bfseries</code>	<code>\bf</code>	Sample Text 0123
upright	<code>\textup{Sample Text 0123}</code>	<code>\upshape</code>		Sample Text 0123
italic	<code>\textit{Sample Text 0123}</code>	<code>\itshape</code>	<code>\it</code>	<i>Sample Text 0123</i>
slanted	<code>\textsl{Sample Text 0123}</code>	<code>\slshape</code>	<code>\sl</code>	<i>Sample Text 0123</i>
small caps	<code>\textsc{Sample Text 0123}</code>	<code>\scshape</code>	<code>\sc</code>	SAMPLE TEXT 0123

0.3 Практическая работа №1: перевод числа из одной системы координат в другую

$$77_{10} = 1001101_2$$

Алгоритм перевода десятичного числа в двоичное следующий: Разделим исходное число на 2. Остаток от деления будет последним знаком в искомом двоичном числе. Целую часть (неполное частное) от деления снова поделим на 2. Остаток от деления будет следующим знаком в искомом двоичном числе. Так будем продолжать до тех пор, пока деление возможно.

Можно воспользоваться делением “столбиком” и соберём остатки от деления в обратном порядке:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{r}
 77 \\
 - 6 \\
 \hline
 17 \\
 - 16 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 38 \\
 - 2 \\
 \hline
 18 \\
 - 18 \\
 \hline
 0
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 19 \\
 - 18 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 9 \\
 - 8 \\
 \hline
 1
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 4 \\
 - 4 \\
 \hline
 0
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 2 \\
 - 2 \\
 \hline
 0
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 2 \\
 - 2 \\
 \hline
 1
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

Предлагаемый отчет вывиглядит примерно так:

$$\lfloor \frac{77}{2} \rfloor = 38, \quad 77 \bmod 2 = 1;$$

$$\lfloor \frac{38}{2} \rfloor = 19, \quad 38 \bmod 2 = 0;$$

$$\lfloor \frac{19}{2} \rfloor = 9, \quad 19 \bmod 2 = 1;$$

$$\lfloor \frac{9}{2} \rfloor = 4, \quad 9 \bmod 2 = 1;$$

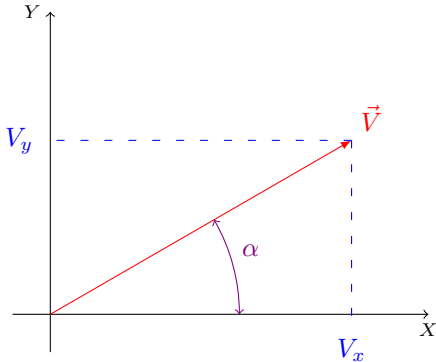
$$\lfloor \frac{4}{2} \rfloor = 2, \quad 4 \bmod 2 = 0;$$

$$\lfloor \frac{2}{2} \rfloor = 1, \quad 2 \bmod 2 = 0;$$

перевод из двоичной системы в десятичную:

$$1001101_2 = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 77_{10}$$

0.4 Геометрические примитивы



Этот вектор начерчен с помощью следующего кода:

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[thin,->] (0,-0.5) -- (0,4) node[left] {$\scriptstyle Y$};
  \draw[thin,->] (-0.5,0) -- (5,0) node[below] {$\scriptstyle X$};
  % изобразим вектор
  \newcommand{\D}{4.6}
  \newcommand{\alfa}{30}
  \draw[red,-latex] (0,0)--({\D*cos(\alfa)},{\D*sin(\alfa)}) node[above right] {$\vec{V}$};
  \draw[thin,blue,dashed] ({\D*cos(\alfa)},{\D*sin(\alfa)})--({\D*cos(\alfa)},0) node[below] {$V_x$};
  \draw[thin,blue,dashed] ({\D*cos(\alfa)},{\D*sin(\alfa)})--(0,{\D*sin(\alfa)}) node[left] {$V_y$};
  \draw[<->,violet] (2.5,0) arc (0:\alfa:2.5) node[midway, above right] {$\alpha$};
\end{tikzpicture}
```

Простое вычерчивание линии от точки с координатами (0,0) до точки с координатами (1,2), где первая координата x – положение точки по горизонтали, возможно с помощью команды:

```
\draw (0,0) -- (1,2);
```

Команда должна заканчиваться точкой с запятой.

Относительные координаты можно задать следующим образом:

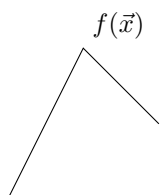
```
\draw (0,0) ++-- (1,2);
```

Команду `\draw` можно подать один раз на несколько линий:

```
\draw (0,0) -- (1,2) (1,1) -- (2,4);
```

или, если линии касаются, то среднюю точку можно написать один раз. Это называется путь (path).

```
\draw (0,0) -- (1,2) -- (2,4) node[at start, above right] {$f(\vec{x})$};
```



Путь можно оснастить свойствами: цветом, толщиной: `very thin`, `thin`, `thick`, `very thick`, стилем линии: `dashed`, `loosely dashed`, `dotted`, началом и/или окончанием линии в виде стрелки `->`, `<->`, `=>`, `-latex`.

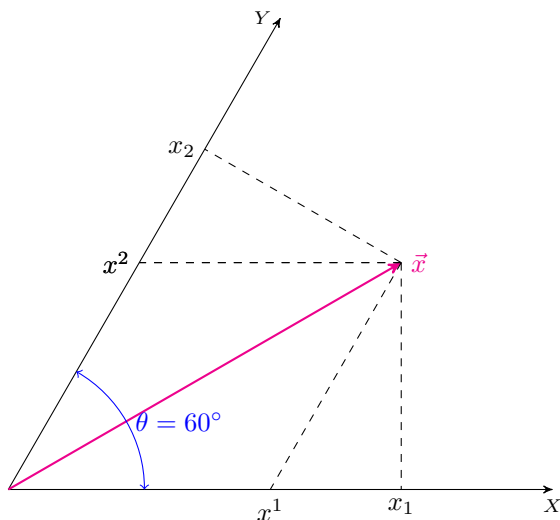
Путь можно снабдить нодой с формулой внутри. Нода может быть сориентирована относительно точки пути: [at start], [midway], [at end], [below left], и далее может быть расположена различным образом относительно этой точки [at end, above right]

Координаты вектора в данном примере вычислялись с помощью параметров: длины вектора и угла, отсчитываемого против часовой стрелки от оси x . Параметры задаются с помощью `\newcommand`

```
\newcommand{\D}{4.6}
\newcommand{\alfa}{30}
```

В тот момент, когда параметры используются, параметры отделяются фигурными скобками, пример: координаты точки ($\D*\cos(\alfa)$, $\D*\sin(\alfa)$).

0.5 Практическая работа №2. Ковариантные и контравариантные координаты вектора в косоугольной системы координат



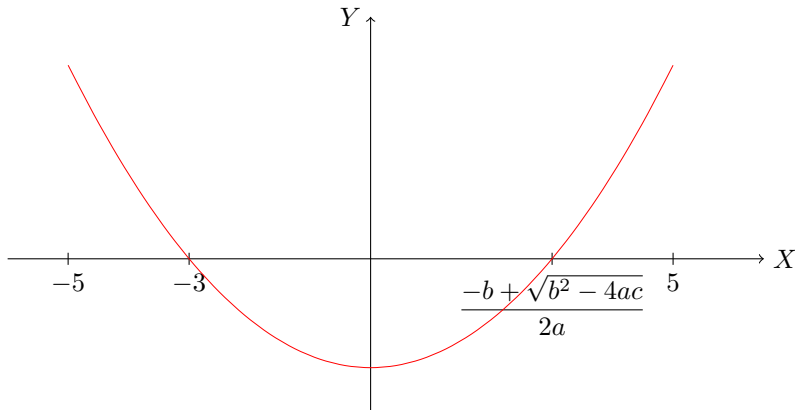
0.6 Практическая работа №3 Построение графиков функций

Пример кода для построения графика:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{scope}[scale=0.8]
\newcommand{\xb}{-3}
\newcommand{\xa}{3}
\draw[thin, ->] (-6,0) -- (6.5,0) node[right] {$X$};
\draw[thin, ->] (0,-2.5) -- (0,4) node[left] {$Y$};
\foreach \x\xtext in
  {-5/-5,5/5,{\xb}/{\xb},{\xa}/{\displaystyle \frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}}} %
  \draw (\x,0.1) -- (\x,-0.1) node[below] {$\xtext$};

\draw[domain=-5:5, help lines, smooth, red]
  plot ({\x},{0.2*(\x-\xa)*(\x-\xb)});
\end{scope}
\end{tikzpicture}
```

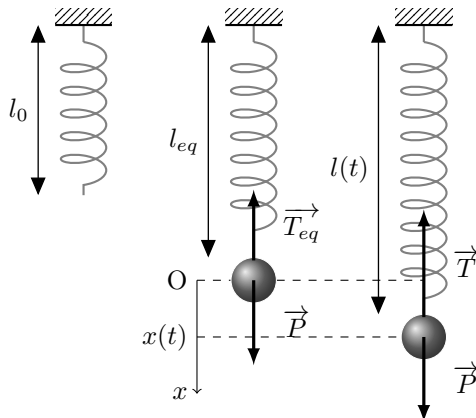
Результатом будет следующий график:



Окружение `\begin{scope}[scale=0.6]` задает область видимости и в этой области задает масштабирование графических примитивов (но не шрифтов) с коэффициентом 0.6. Построение функции происходит в области где параметр `\x` пробегает значения от -5 до 5 и определенный областью `domain = -5 : 5`. Команда `\plot` чертит график по точкам, задаваемыми координатами (x,y). Координаты x,y вычисляются, отделение вычисляемых значений ограничивается фигурными скобками.

Чтобы отобразить существенные точки используется цикл `foreach` по списку пар {значение/формула}. Пары {значение/формула} присваиваются параметрам `\x\xttext`

0.7 Геометрические примитивы (продолжение)



: объект массы m



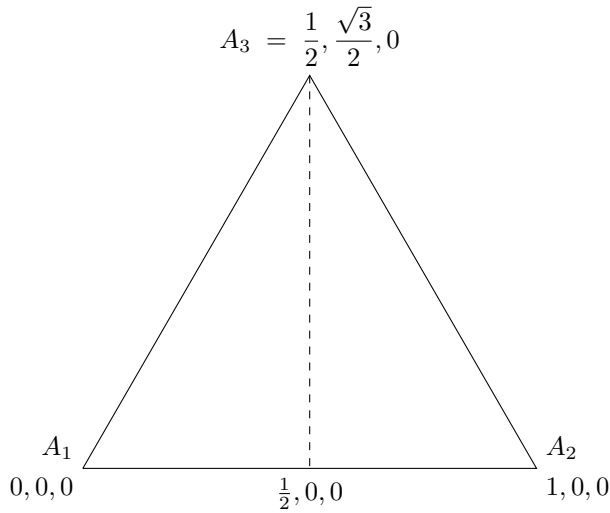
: пружина с коэффициентом жесткости k

Пример черчения шара:

```
\begin{tikzpicture}
\draw [rounded corners=4pt,color=white,ball color=gray,smooth]
(0,-2.5) circle (0.4) node [right=0.75cm,black];
\end{tikzpicture}
```

0.8 Описание практической работы №4: Молекула метана

Молекула метана представляет собой правильный тетраэдр. Пусть одна из вершин находится в начале координат $(0, 0, 0)$, одно из ребер лежит на оси x и одна из граней лежит в плоскости Oyz и имеет длину ребра равную 1. Определим координаты вершин для грани, лежащей в плоскости Oyz :

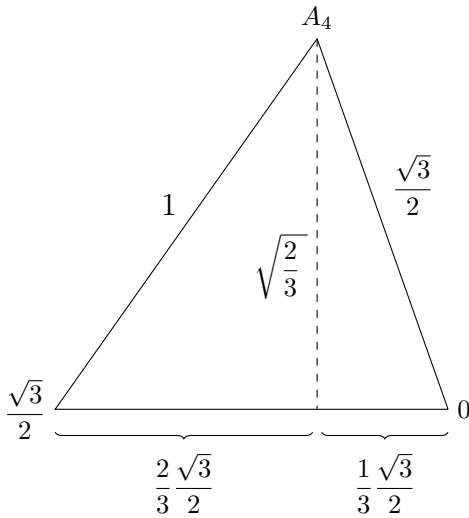


из чертежа видно, что координаты векторов вершин $\vec{A}_1 = (0, 0, 0)$, $\vec{A}_2 = (1, 0, 0)$ и $\vec{A}_3 = (\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0)$ координату 4-й вершины определим на проекции тетраэдра на плоскость Oyz .

По формуле Герона площадь треугольника, если известны длины сторон, равна

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \text{ где } p = \frac{a+b+c}{2}$$

Отсюда найдем высоту треугольника и отношение, в котором высота делит основание:



Из чертежа видно, что координаты вершины A_4 равны

$$\vec{A}_4 = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2\sqrt{3}}, \sqrt{\frac{2}{3}} \right)$$

вектора вершин в координатной форме

$$\vec{A}_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{A}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{A}_3 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{A}_4 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2\sqrt{3}} \\ \sqrt{\frac{2}{3}} \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Координата точки, где находится атом C лежит в центре тяжести:

$$\vec{A}_5 = \frac{1}{4} (\vec{A}_1 + \vec{A}_2 + \vec{A}_3 + \vec{A}_4)$$

поворот вокруг оси z на угол α представляется матрицей

$$\mathbb{A} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

поворот вокруг оси y на угол β представляется матрицей

$$\mathbb{B} = \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & -\sin \beta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \beta & 0 & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Координаты вектора A_i в результате двух поворотов будут равны

$$\vec{A}_i \text{ после поворота} = \mathbb{B} \cdot \mathbb{A} \cdot \vec{A}_i$$

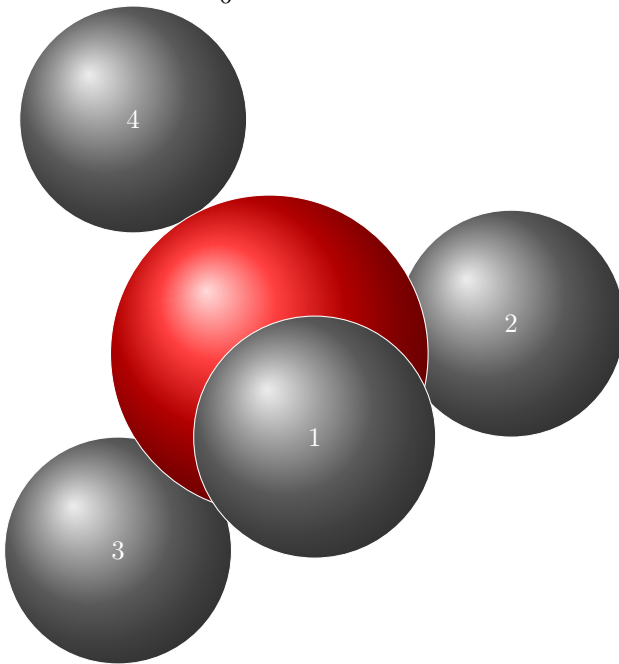
Чтобы получить проекцию на плоскость $0xz$ молекулы можно убрать y -координату или воспользоваться умножением слева на матрицу-проектор:

$$\mathbb{Pr} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_i \text{ после поворота} \Big|_{0xz} = \mathbb{Pr} \cdot \mathbb{B} \cdot \mathbb{A} \cdot \vec{A}_i$$

Матрица-проектор имеет $\det(\mathbb{Pr}) = 0$, и значит отображает пространство на плоскость.

Проекция на плоскость $0xz$ молекулы метана после двух последовательных поворотов на угол $\alpha = \frac{\pi}{3}$, а затем на угол $\beta = \frac{\pi}{6}$ приведена на рисунке:



чтобы вычислить координаты при повороте можно воспользоваться программой scilab:

```
a1=[0;0;0;0];
a2=[1;0;0;0];
a3=[0.5;sqrt(3)/2;0;0];
```

```

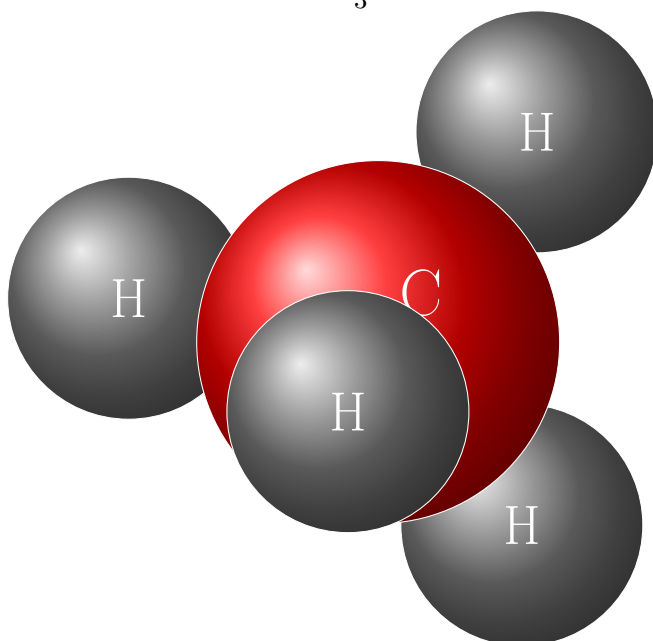
a4=[0.5;1/2/sqrt(3);sqrt(2/3);0];

alpha=%pi/3;
A=[cos(alpha),-sin(alpha),0,0;sin(alpha),cos(alpha),0,0;0,0,1,0;0,0,0,1];
beta=%pi/6;
B=[cos(beta),0,-sin(beta),0;0,1,0,0;sin(beta),0,cos(beta),0;0,0,0,1];

h1=6*B*A*a1
h2=6*B*A*a2
h3=6*B*A*a3
h4=6*B*A*a4
c=1/4*6*B*A*(a1+a2+a3+a4)

```

при повороте на угол $\alpha = -\frac{\pi}{3}$, а затем на угол $\beta = -\frac{\pi}{6}$



Пример рисования в T_EX шара диаметром 1.6 с центром в точке (1,3) представлен ниже:

```

\begin{tikzpicture}
\begin{scope}[xscale=6,yscale=6]
\draw [rounded corners=4pt,color=white,ball color=gray,smooth] (1,2)
circle (1.6) node {1}; %1
\end{scope}
\end{tikzpicture}

```

0.9 Задание практической работы №4

№ варианта	поворот относительно оси z	поворот относительно оси y	порядок поворотов
1	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{6}$	z, y
2	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{3}$	z, y
3	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{3}$	z, y
4	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{6}$	z, y
5	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{6}$	z, y
6	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{3}$	z, y
7	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{3}$	z, y
8	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	z, y
9	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{\pi}{6}$	z, y
10	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{\pi}{3}$	z, y
11	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{2\pi}{3}$	z, y
12	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	z, y

Задание: Построить в T_EX молекулу метана с заданными углами поворота

0.10 Карты Карно

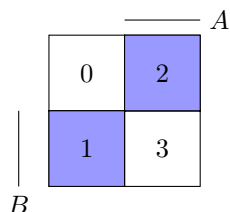
Дана функция (ДНФ):

$$F = (A\bar{B} + \bar{A}B)$$

Необходимо сделать:

- Таблицу истинности:
- СДНФ: Для написания формулы по таблице истинности необходимо выписать конъюнкции аргументов тех наборов, на которых функция равна 1, причем аргумент, равный 0, входит в конъюнкцию с отрицанием, а аргумент, равный 1 – без отрицания. Затем следует соединить все образованные конъюнкции знаком дизъюнкции.
- СКНФ: При составлении формулы *по 0* записываем дизъюнкции аргументов тех наборов, где $f = 0$. Аргумент в дизъюнкцию входит с отрицанием, если в наборе он равен 1. Все составленные дизъюнкции объединяем операцией конъюнкции.

- Карты Карно: Прямоугольник делится на равные части столько раз, сколько переменных. Деление осуществляется вертикальными или горизонтальными линиями. Одна половина функции лежит в области, где аргумент равен 0, другая – где аргумент равен 1. Над областью (или слева от области) где аргумент равен 1, проводится черта и подписывается имя аргумента. Каждый квадрат карты соответствует набору таблицы.



в 10-тичной системе	аргументы		в алгебраической форме	
	A	B	дизъюнкции	конъюнкции
0	0	0	$A + B$	$\bar{A}\bar{B}$
1	0	1	$A + \bar{B}$	$\bar{A}B$
2	1	0	$\bar{A} + B$	$A\bar{B}$
3	1	1	$\bar{A} + \bar{B}$	AB

Таблица 5: Элементарные конъюнкции и дизъюнкции

0.11 Задание практической работы №5

1. $BCD + AC + \bar{A}\bar{B}D$
2. $\bar{A}C + BA\bar{C}\bar{D} + BD\bar{A}$
3. $\bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC$
4. $B\bar{C}D + \bar{A}\bar{D} + BC$
5. $\bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}C\bar{D} + \bar{B}C\bar{D}$
6. $\bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{D}C + \bar{A}\bar{B}\bar{D}$
7. $BC + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$
8. $\bar{A}C + BA\bar{C}\bar{D} + BD\bar{A}$
9. $\bar{A}\bar{B} + BCD + \bar{A}\bar{D}$
10. $\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{C} + \bar{A}B\bar{D}$
11. $\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{C} + BD\bar{A}$
12. $AB + BC + CD + \bar{A}\bar{B}$
13. $\bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C} + C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}$
14. $AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BC + \bar{D}$
15. $A + \bar{B}\bar{C} + ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$
16. $AB\bar{C} + \bar{A}BD + \bar{C}\bar{D}$

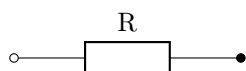
0.12 Практическая работа №6. Электрические схемы

```
\begin{tikzpicture}[european]
  \draw (0,0) to[sV=\SI{220}{volt},l_={V}] (0,4) to[L,l={L}] (4,4);
  \draw (4,2) node[nigbt](s11) {} (s11.S) to[short] (4,0) (s11.D) to[short] (4,4);
  \draw (0,0) to[short] (4,0);
\end{tikzpicture}
```

При черчении внутри пути от точки А до точки Б можно вставить элемент электрической схемы, R – сопротивление, C – конденсатор, L – индуктивность.

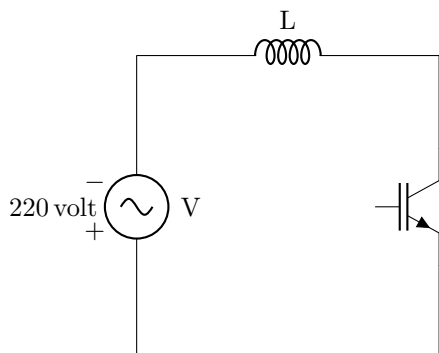
например:

```
\begin{tikzpicture}[european]
\draw (0,0) to[R, l={R}, o-*] (3,0);
\end{tikzpicture}
```



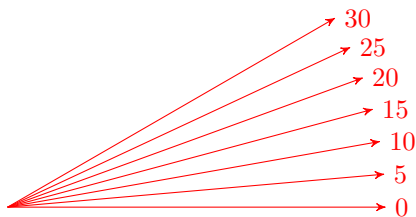
параметр l позволяет задать подпись к элементу, o-* – соединение: o – незакрашенное соединение, можно использовать для обозначения вводов/выводов. * – закрашенное соединение, позволяет показать, что перекрестие проводов является соединением. Часть проводника можно начертить как (0,0) – (2,0) или как (0,0) to[short] (2,0)

\draw (4,2) node[nigbt](s11) – вставить в точку (4,2) ноду с IGBT-транзистором с именем s11, затем соединить контакты: эмиттер с точкой с координатой (4,0): (s11.E) to[short] (4,0) или можно использовать специальное наименование контакта для IGBT-транзистора source: (s11.S) и другой контакт коллектор (s11.C) с точкой (4,4). Специальное название этого контакта для IGBT-транзистора: drain (s11.D). Трехконтактные приборы, такие как тиристоры и транзисторы, IGBT-, MOSFET- транзисторы также позволено соединять как двухконтактные электрические приборы. Соединяются контакты силовой цепи.



Пример построения значений напряжения для разных фаз:

```
\begin{tikzpicture}
\newcommand{\D}{5}
\foreach \f in {0, 5, 10, 15, 20, 25, 30}
  \draw[red,->,>stealth'] (0,0) -- ({\D*cos(\f)},{\D*sin(\f)}) node[right] {$\f$};
\end{tikzpicture}
```



0.13 Задание на практическую работу №6

- содениение обмоток двух трехфазных трансформатором. обмотки одного трансформатора соединены между собой звездой, другого – треугольником

- двухуровневый трехфазный автономный инвертор напряжения;
- сумма двух напряжений: одно – с частотой Ω , другое – с частотой 3Ω

0.14 Практическая работа №7 Презентация

Пример презентации:

```
\documentclass{beamer}
\usepackage[T1,T2A]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\usetheme{Madrid}
\usepackage{csquotes}
\newcommand{\quotes}[1]{‘‘#1’’}
%https://www.overleaf.com/help/107-how-to-create-a-basic-slideshow-presentation-in-latex-with-beamer#.V

\title{Информатика}
\subtitle{Практические занятия}
%\author{Прокшин АН\taybola@gmail.com}
%\author{\texorpdfstring{Прокшин А.Н.\newline\url{taybola@gmail.com}}{Прокшин Артем Николаевич}}
\institute{ЛЭТИ}

\begin{document}
\begin{frame}
\titlepage
\end{frame}

\begin{frame}
\tableofcontents
\end{frame}

\section{Порядок сборки ядра}
\frame{\frametitle{Порядок сборки ядра}}
\begin{itemize}
\item рекомендуется обновить систему
\begin{quote}
dnf update
\end{quote}
\item переходим в директорию сборки
\begin{quote}
cd rpmbuild\end{quote}
\item создаем окружение для сборки пакета
\begin{quote}
rpmdev-setuptree\end{quote}

\item скачиваются исходники ядра \begin{quote}dnf download --source kernel\end{quote}
\item устанавливаются зависимости для сборки ядра \begin{quote}dnf builddep kernel-4.8.8-400.fc24.x86\end{quote}
\item скопируем конфиг текущего ядра \begin{quote}cp /boot/config .\end{quote}
\end{itemize}
\frame{\frametitle{Порядок сборки ядра}}
\begin{itemize}
\item включим требуемые модули
\begin{quote}make menuconfig \end{quote}
\item make modules\_prepare
\item make modules
\item make
\item Установка
```

```

\begin{itemize}
\item make modules\_install
\item make installп
\end{itemize}

\end{itemize}
}

\section{включение модулей}
\frame{\frametitle{make menuconfig}

\begin{figure}[h]
\center{\includegraphics[width=0.8\linewidth]{1.png}}
\caption{начальное окно выбора модулей ядра}
\label{ris:nachalo}
\end{figure}

}

\end{document}

```

О системах координат для математического описания систем управления электропривода.

авторы: Прокшин Артем Николаевич
Халявин Дмитрий Игоревич
Маслов Иван Андреевич
Илюшин Антон Геннадьевич
Смагин Сергей Игоревич

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

5 февраля 2018

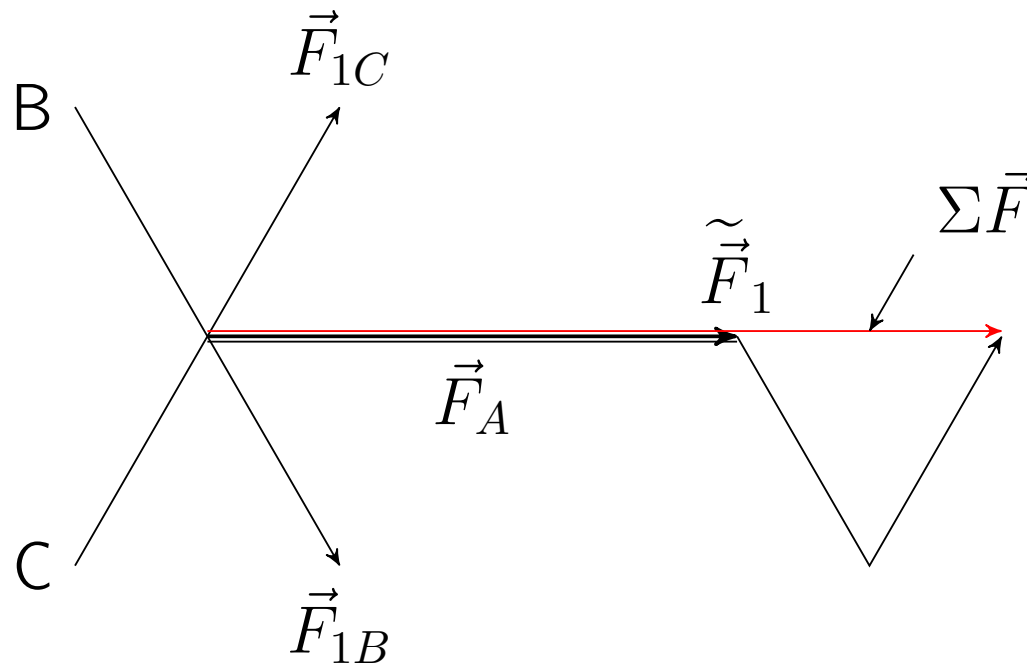
Содержание

- 1 Пространственный вектор в трехфазной системе
- 2 проекции пространственного вектора
- 3 ковариантные и контрвариантные координаты
- 4 длина вектора
- 5 преобразования при смене системы координат
- 6 тензор взаимоиндукции
- 7 Литература

Пространственный вектор в трехфазной системе

симметричная трехфазная система

$$i_A + i_B + i_C = 0$$



$$\tilde{\vec{F}}_1 = \frac{2}{3} \left(\vec{F}_{1A} + \vec{F}_{1B} + \vec{F}_{1C} \right)$$

Учебное издание

Прокшин Артем Николаевич

ИНФОРМАТИКА

Практические работы по дисциплине

«Информатика»

Редактор

Подписано в печать 01.09.18. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Гарнитура «Computer Modern Roman». Печ. л. 3.9
Тираж 1 экз.

Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
197376, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 5