Инструкция за оформяне на курсовия проект
по Математическа текстообработка

Целта на този документ е да улесни студентите в подготовката на получените проекти.

Всеки студент получава пет сканирани страници от определен учебник. Сканирането е извършено на вече използвана хартия и **текстът на гърба не се набира**.

Проектът се набира **задължително** с предоставения `cls` файл (за учебника на акад. Чакалов това е класът `ode.cls`). Студентите не могат да предефинират стандартните команди, нито да дефинират свои. Всеки студент трябва да подготви файл с име `xxxxx.tex`, където `xxxxx` е факултетният му(й) номер. Като образец се използва файлът `odesample.tex`. Със същия файл се извършва тестването на курсовия проект. Редовете на файла да имат дължина до 80 знака, което позволява лесната читаемост. Това се постига, като на определени места се натиска клавишът `Enter`.

Препоръчва се на студентите да се запознаят със съдържанието на файловете `ode.cls`, `odesample.tex` (този файл съдържа оригиналния § 2 от учебника и допълнителен § 3 за някои примери) и да сравнят изходния код от тези файлове с окончателния вид на документа, намиращ се на следващите страници. Оттам ще научат как се използват командите, дефинирани в `ode.cls`, как се правят формули, теореми и др. подобни с поставяне на етикети, а също и как тези етикети се използват за цитирането на различните обекти.

Ако в текста следват няколко формули една след друга, те се пишат като отделни формули (обикновено са отделени със запетаи). Например формулите $f(x)\to\min$, $a_1x\le 5$, $a_2x\le -3$, където $x=(x_1,x_2,x_3)$, $f(x)=x_1^2+x_2^2+x_3^2=\|x\|^2$, $a_1=(2,-1,1)$, $a_2=(-1,-1,-1)$ са въведени по следния начин:

```
Например формулите $f(x)\to\min$, $a_1x\le 5$,
$a_2x\le -3$, където $x=(x_1,x_2,x_3)$,
$f(x)=x_1^2+x_2^2+x_3^2=\|x\|^2$, $a_1=(2,-1,1)$,
$a_2=(-1,-1,-1)$
```

В таблица 1 са изброени номерираните обкръжения от тип `theorem`. Етикет `thm:1.2` означава, че това е теорема 2 в параграф 1. Етикетите на уравненията трябва да бъдат от вида `x.y`, където `x` е номерът на параграфа, а `y` е номерът на уравнението. За останалите номерирани

Таблица 1. Номерирани обкръжения

Име	Ключова дума	Етикет
Теорема	`Thm`	`\label{thm:1.2}`
Лема	`lemma`	`\label{l:1.2}`
Следствие	`Cor`	`\label{cor:1.2}`
Дефиниция	`dfn`	`\label{dfn:1.2}`
Забележка	`note`	`\label{note:1.2}`
Пример	`ex`	`\label{ex:1.2}`
Задача	`pr`	`\label{pr:1.2}`

Таблица 2. Примерни етикети

Обект	Етикет
Част	`\label{part:1}`
Глава	`\label{ch:1}`
Параграф	`\label{s:1}`
Уравнение	`\label{1.1}`

обекти примерни етикети са посочени в таблица 2. Номерът на параграфа може да бъде намерен в съдържанието на учебника (публикувано на сайта) според номерата на дадените за набор страници.

Студентите са длъжни да поставят етикети на всички номерирани обекти и да ги използват при цитирането на тези обекти. Ако се налага цитиране на номерирани обекти, които се намират на други страници от учебника, те се цитират непосредствено, например § 22 на стр. 105.

Представените файлове трябва да бъдат с кодировка на кирилица за Windows (така наречената `cp1251`). На сайта на курса има инструкция как тази кодировка да бъде направена кодировка по подразбиране при използването на безплатния софтуер `TeXWorks` (предоставя се при инсталирането на `MiKTeX`).

Математическите формули трябва да бъдат набрани на латиница (а не с български аналози на латинските букви). При желание студентите могат да сканират и разпознаят с подходящ софтуер текста с цел намаляване на писането, но трябва да внимават за буквите във формулите. Моят съвет в този случай е формулите да се въвеждат наново от клавиатурата.

Готовите `tex` файлове се изпращат на посочения по-долу електронен адрес, като в полето `Subject` задължително фигурира `MathText` с цел филтриране на електронната ми поща.

Не всичко обаче от книгата може да бъде намерено в този примерен текст. Всички въпроси са добре дошли!

В. Черногоров
`wily@fmi.uni-sofia.bg`

Част II

ОБИКНОВЕНИ ДИФЕРЕНЦИАЛНИ УРАВНЕНИЯ

Глава II

ОБЩО ВЪРХУ ДИФЕРЕНЦИАЛНИТЕ УРАВНЕНИЯ ОТ ПЪРВИ РЕД

§ 2. Образуване на диференциални уравнения от първи ред

Да разгледаме уравнението

$$F(x, y, C) = 0 \tag{1}$$

между двете променливи x, y и константата C. Геометрически то представя една система или фамилия от равнинни криви, зависещи от променливия параметър C. За всяко числено значение на C това уравнение ни дефинира изобщо y като неявна функция на x. Като диференцираме относно x, получаваме

$$\frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y} y' = 0. \tag{2}$$

В общия случай уравнението (2) съдържа и константата C. Ако елиминираме тази константа от уравненията (1) и (2), ще получим една зависимост между x, y и y':

$$f(x, y, y') = 0. \tag{3}$$

От начина, по който изведохме диференциалното уравнение (3), се вижда, че всяка функция y на x, която може да се получи от уравнението (1) при някое числено значение на C, удовлетворява уравнение (3). По този начин уравнението (1) ни дава възможност да намерим безброй интеграли на диференциалното уравнение (3). Ето защо (1) се нарича *общ интеграл* на това диференциално уравнение.

Този резултат потвърждава още веднъж нашите общи заключения в § 1, според които едно обикновено диференциално уравнение от първи ред притежава безброй интегрални криви. В случая интегралните криви на уравнението (3) са представени чрез фамилията (1).

Забележка. Нищо не ни дава основание да заключим оттук, че уравнението (1) изчерпва всички възможни решения на диференциалното уравнение (3). И наистина ние ще видим по-нататък, че в известни, макар и редки случаи едно диференциално уравнение може да притежава и такива интеграли, които не могат да се получат от общия интеграл за специални значения на произволната константа C.

Пример 1. Уравнението $x^2 + y^2 - C = 0$ представя една фамилия концентрични окръжности с общ център в началото на координатната система. Чрез диференциране на това уравнение се елиминира и параметърът C, така че диференциалното уравнение на тази фамилия окръжности е

$$x + yy' = 0 \quad \text{или} \quad \frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} = -\frac{x}{y}.$$

То изразява следното свойство на интегралните криви: нормалата в произволна точка на кривата минава през началото.

Пример 2. Уравнението $y^2 = Cx$ представя фамилия от параболи с обща ос Ox и общ връх (началото). Съответното диференциално уравнение се получава, като елиминираме C от уравненията

$$y^2 = Cx, \quad 2yy' = C;$$

така получаваме

$$\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} = \frac{y}{2x}.$$

Това диференциално уравнение изразява следното свойство на тангентата на коя да е от разгледаните параболи: субтангентата, отговаряща на произволна точка на параболата $y^2 = Cx$, е равна на удвоената абсциса на тази точка.

§ 3. Примери за използване на някои команди и етикети

Теорема. *Това е теорема.*
Следствие. *Това е следствие.*
Дефиниция. Това е дефиниция.
Забележка 1. Това е забележка с номер.
Забележка. Това е забележка без номер.

Пример 1. Това е пример с номер.

Пример. Това е пример без номер.

Доказателство. След тази команда започва доказателство.
Отговор. След тази команда следва текст с отговор.

Задачи

1. Условието на първа задача.
Упътване. Тук е упътването към първа задача.
2. Условието на втора задача.
Решение. Тук е решението към втора задача.