

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РтФ
Департамент информационных технологий и автоматики

Практическое знакомство с графическими дополнениями
L^AT_EX(MetaPost, PSTricks)

ОТЧЕТ
по лабораторной работе № 4

Студент(ы):

Сухоплюев И., Привалов С.

Группа:

РИ-440001

Екатеринбург
2017

Глава 1

Качественное решение ДУ. Поле направлений

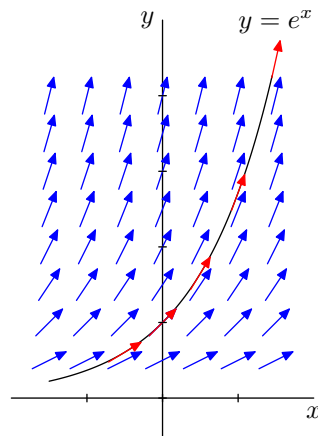


Рис. 1.1: 1-й скрипт

1-ый скрипт

```
beginfig(1);  
% TODO: Прокомментировать  
% указываем константные значения  
numeric xmin, xmax, ymin, ymax, xinc, u;  
xmin := -1.5;  
xmax := 1.5;  
ymin := 0;  
ymax := 4.5;  
xinc := 0.05;  
u := 1cm;  
% рисуем оси  
draw (xmin-0.5,0)*u--(xmax+0.5,0)*u;  
draw (0,ymin-0.5)*u--(0,ymax+0.5)*u;
```

```

% определяем f исходя из  $y' = f(x,y)$ . В данном случае  $y' = y$ 
vardef f(expr x,y) = y enddef;

% вычисление значений функции
def compute_curve(suffix g)(expr xmin, xmax, xinc) =
( (xmin, g(xmin))
for x=xmin+xinc step xinc until xmax: .. (x,g(x)) endfor )
enddef;

% вычисление значений экспоненты
vardef exp(expr x) = (mexp 256)**x enddef;

path p;
p := compute_curve(exp, xmin, xmax, xinc) scaled u;
draw p;

% рисуем поле векторов синим цветом
pair vec; path v;
for x=xmin step 0.5 until xmax:
  for y=ymin+0.5 step 0.5 until ymax-0.5:
    vec := unitvector( (1,f(x,y)) ) scaled 1/2u;
    v := ((0,0)--vec) shifted -1/2vec;
    drawarrow v shifted (x*u,y*u) withcolor blue;
  endfor;
endfor;

% рисуем вектора вдоль экспоненты красным
for x=-0.5 step 0.5 until xmax:
  vec := unitvector( (1,f(x,exp(x))) ) scaled 1/2u;
  v := ((0,0)--vec) shifted -1/2vec;
  drawarrow v shifted (x*u,exp(x)*u) withcolor red;
endfor;

% рисуем и подписываем
for x=round(xmin) upto xmax:
  draw (x,-0.05)*u--(x,0.05)*u;
endfor;

for y=round(ymin) upto ymax:
  draw (-0.05,y)*u--(0.05,y)*u;
endfor;

label.bot(btex  $x$  etex, (xmax+0.5,0)*u);
label.lft(btex  $y$  etex, (0,ymax+0.5)*u);
label(btex  $y=e^x$  etex, (xmax, exp(xmax)+0.5)*u);

endfig;

```

end;

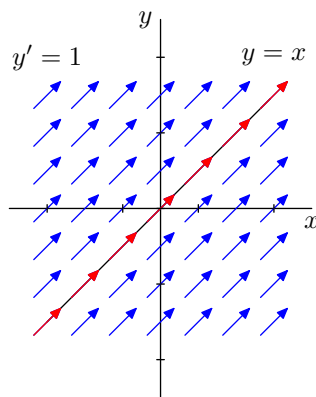


Рис. 1.2: Переписанный 1-ый скрипт

Переписанный 1-ый скрипт

```

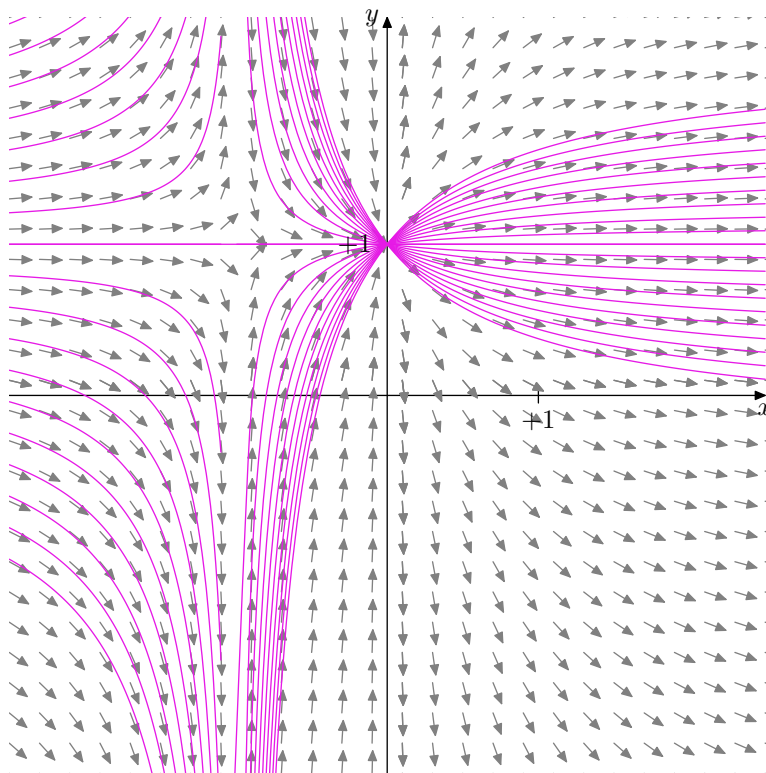
beginfig(1);
% some constants
numeric xmin, xmax, ymin, ymax, xinc, u;
xmin := -1.5;
xmax := 1.5;
ymin := -2;
ymax := 2;
xinc := 0.05;
u := 1cm;
% draw axes
draw (xmin-0.5,0)*u -- (xmax+0.5,0)*u;
draw (0,ymin-0.5)*u -- (0,ymax+0.5)*u;
% define f making up the ODE y' = f(x,y).
% Here we take y' = 1
% with the y = x as solution curve
vardef f(expr x,y) = 1 enddef;
% define routine to compute function values
def compute_curve(suffix g)(expr xmin, xmax, xinc) =
( (xmin,g(xmin))
for x=xmin+xinc step xinc until xmax: .. (x,g(x)) endfor )
enddef;
% compute and draw func curve
vardef func(expr x) = x enddef;
path p; p := compute_curve(func, xmin, xmax, xinc) scaled u;
draw p;
% draw direction field
pair vec; path v;
for x=xmin step 0.5 until xmax:
for y=ymin+0.5 step 0.5 until ymax-0.5:
vec := unitvector( (1,f(x,y)) ) scaled 1/2u;

```

```

v := ((0,0)--vec) shifted -1/2vec;
drawarrow v shifted (x*u,y*u) withcolor blue;
endfor;
endfor;
% draw directions along the exponential curve
for x=xmin step 0.5 until xmax:
vec := unitvector( (1,f(x,func(x))) ) scaled 1/2u;
v := ((0,0)--vec) shifted -1/2vec;
drawarrow v shifted (x*u,func(x)*u) withcolor red;
endfor;
% draw ticks and labels
for x=xmin upto xmax:
draw (x,-0.05)*u--(x,0.05)*u;
endfor;
for y=ymin upto ymax:
draw (-0.05,y)*u--(0.05,y)*u;
endfor;
label.bot(btex $x$ etex, (xmax+0.5,0)*u);
label.lft(btex $y$ etex, (0,ymax+0.5)*u);
label(btex $y'=1$ etex, (xmin, func(xmax)+0.5)*u);
label(btex $y=x$ etex, (xmax, func(xmax)+0.5)*u);
endfig;
end;

```



$$(x + x^2)y' - y = -1$$

Рис. 1.3: 2-й скрипт

2-ый скрипт

```

verbatimtex
%&latex
\documentclass{article}
\begin{document}
etex

input courbes;

%определяем функции по x и y
vardef fx(expr t) = t enddef;
vardef fy(expr t) = 1+a*t/(1+t) enddef;

beginfig(1);
%задаём границы
repere(10cm,10cm,5cm,5cm,2cm,2cm);
trace.axes(0.5pt);
marque.unites(1mm);

```

```

% определяем векторное поле
vardef F(expr x,y) = (y-1)/(x+x**2) enddef;

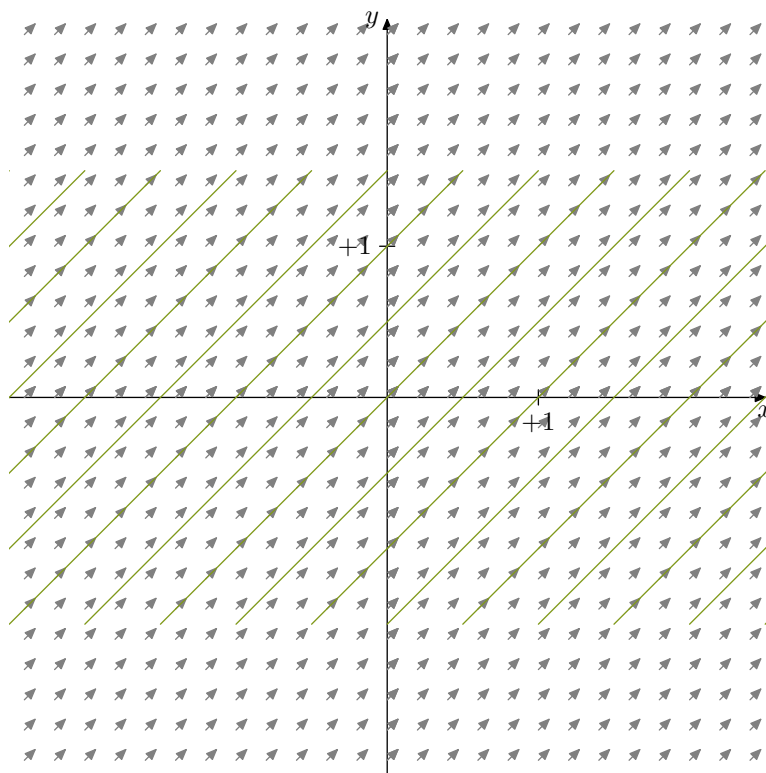
champ.vecteurs(0.1,0.1,0.2,0.15,0.5white);

% задаём цвет для кривых
color la_couleur;
la_couleur = (0.9,0.1,0.9);
% рисуем интегральные кривые
for n = 0 upto 20:
  a := (n/8) - 1.25;
  draw ftrace(-0.995,2.5,50) en_place withcolor la_couleur;
  draw ftrace(-2.5,-1.1,50) en_place withcolor la_couleur;
endfor;

draw rpoint(r_xmin,1)--rpoint(r_xmax,1) withcolor la_couleur;
%подписываем график
decoupe.repere;
etiquette.axes;
etiquette.unites;
label(btex  $(x+x^2)y'-y=-1$  etex scaled 2.5,rpoint(0,-3));

endfig;
end;

```

$$y = 1$$

Рис. 1.4: Переписанный 2-ый скрипт

Переписанный 2-ый скрипт

```

verbatimtex
%&latex
\documentclass{article}
\begin{document}
etex

input courbes;

% ===== fonctions
vardef fx(expr t) = t enddef;
vardef fy(expr t) = t+a enddef;

% ===== figure

beginfig(1);
repere(10cm,10cm,5cm,5cm,2cm,2cm);
trace.axes(0.5pt);
marque.unites(1mm);

```

```

%% Champs de directions
vardef F(expr x,y) = 1 enddef;
champ.vecteurs(0.0,0.0,0.2,0.1,0.5white);
%% Courbes integrales
for n = 0 upto 16:
a := (n/2) - 4;
draw ftrace(-1.5-a,1.5-a,50) en_place withcolor (0.5,0.6,0.1);
endfor;
decoupe.repere;
etiquette.axes;
etiquette.unites;
label(btex $y'=1$ etex scaled 2.5,rpoint(0,-3));
endfig;
end;

```

Глава 2

3d чертежи с использованием MetaPost (Asymptote, Ps-Tricks)

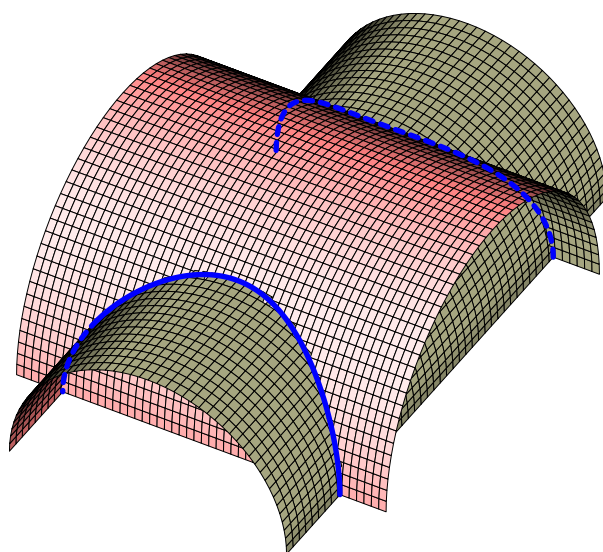


Рис. 2.1: Intersection de deux demi-cylindres

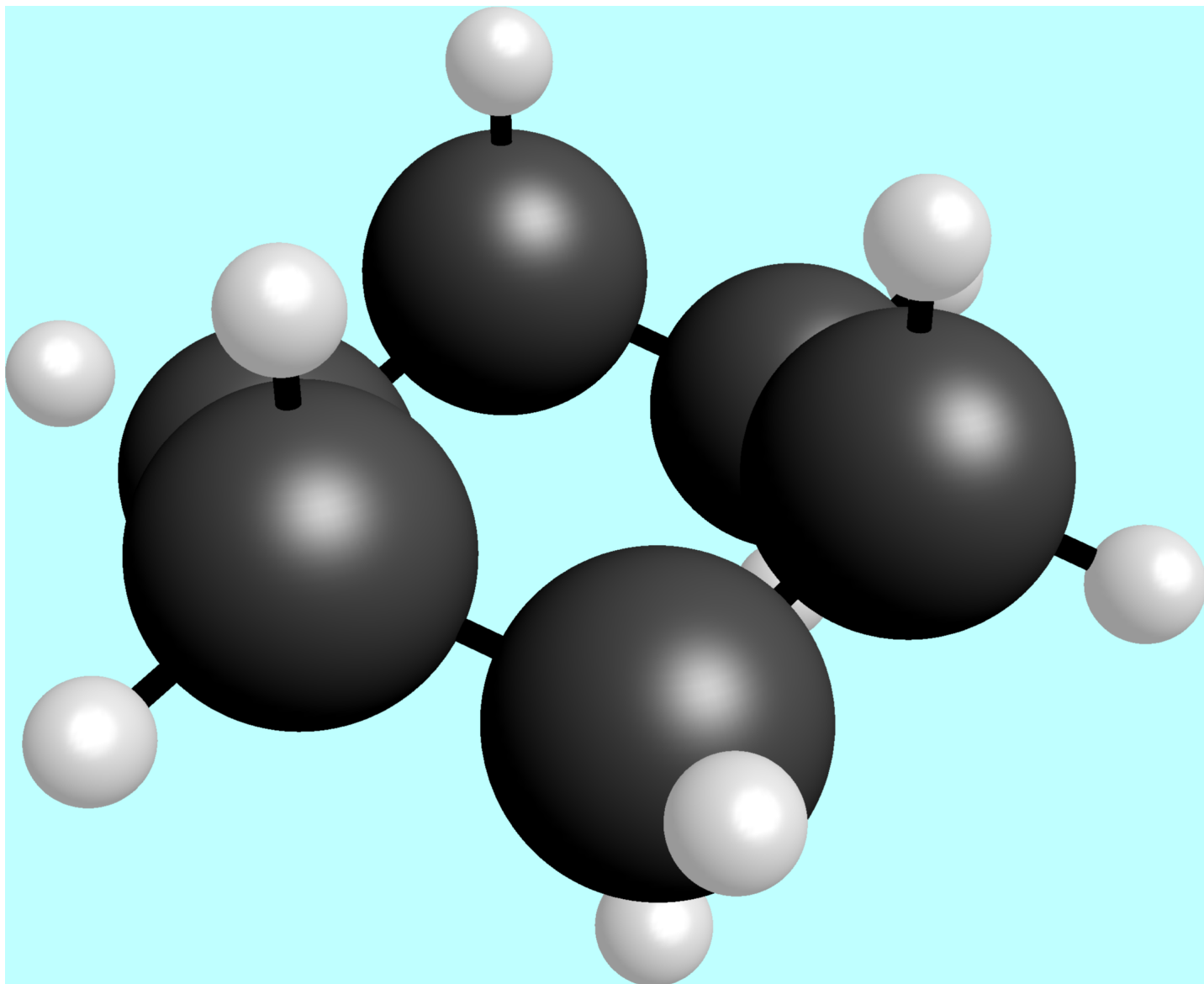


Рис. 2.2: 3-й скрипт

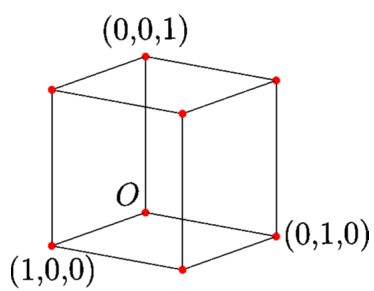
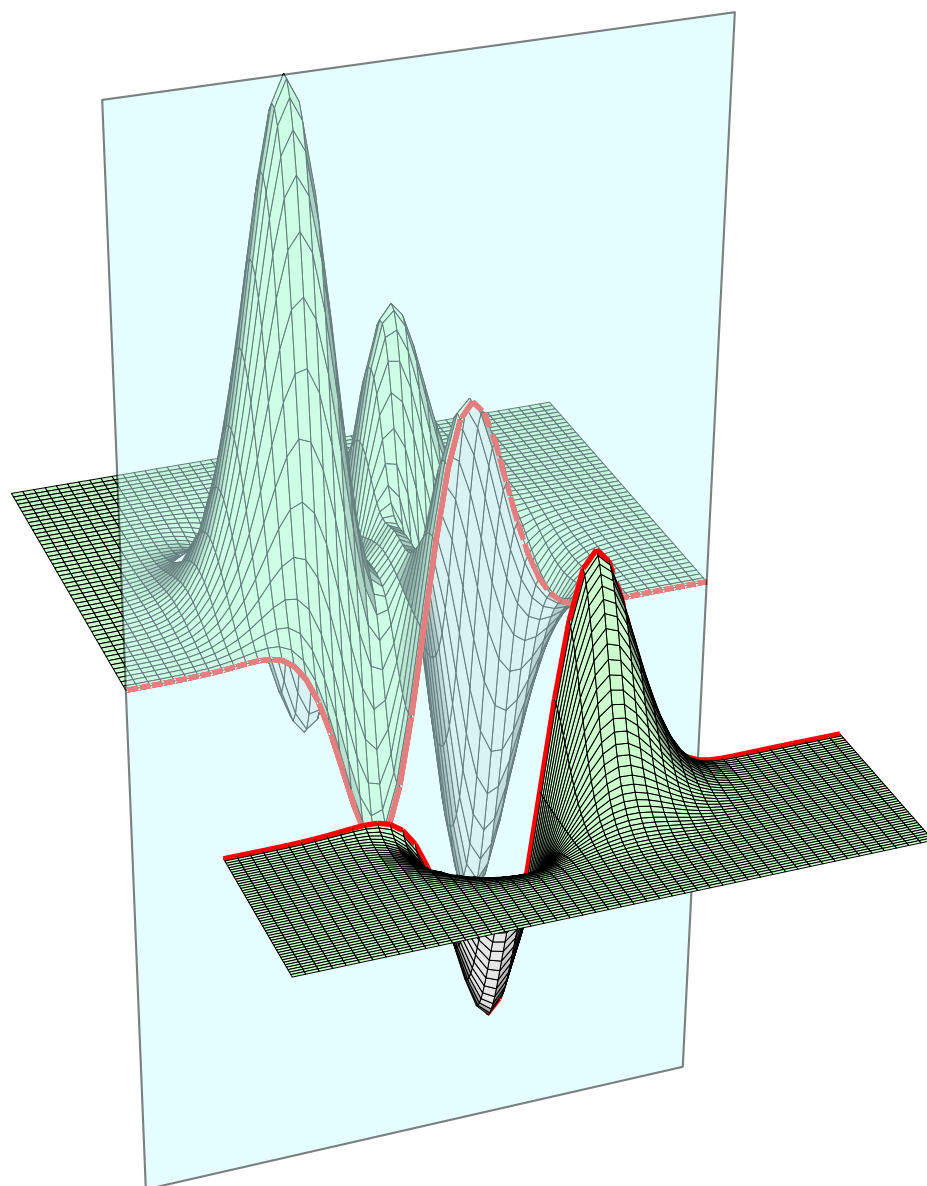


Рис. 2.3: Трёхмерный чертеж



Глава 3

Вывод

Картинки можно рисовать словами[1] [2]!

Литература

- [1] *Hobby, John D.* МЕТАPOST - РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ / John D. Hobby.
- [2] *Heck, Andre.* Learning METAPOST by Doing / Andre Heck.