

Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «**Моделювання. Мова програмування Pascal**»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

**Практична робота №2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»**

(розрахована для учнів 7 –9 класів загальноосвітньої школи. Може бути використана на додаткових заняттях, або факультативних заняттях.

Тривалість практичної роботи – 2 години.)

ТЕМА:	Моделювання. Основи структурного програмування. Мова програмування Pascal.
МЕТА:	Навчитися створювати інформаційні моделі задач для заданої предметної галузі, зокрема при розв'язування задач з інших навчальних предметів (фізика), створювати та редагувати програми, які містять елементи графіки та анімації із застосуванням мови програмування PascalABC.NET, підключення та використання модуля Uses GraphABC, для створення графічних та анімаційних програм.

**ХІД РОБОТИ:**

**ЗАВДАННЯ:** написати програму (мова програмування Pascal), яка обчислює швидкість 2-х автомобілів (задається відстань та час руху кожного авто), а також моделює на екрані рух цих автомобілів.

Програма мовою програмування Pascal має таку структуру:

Program назва\_програми;  
Uses (підключаємо модулі);  
Var (опис змінних);  
Begin  
тіло програми;

End.

Завдання поділимо на дві частини:

- напишемо програму, яка обчислює швидкість двох авто;
- змоделюємо рух цих авто на екрані;

**1 Програма для обчислення швидкості:**

в програмі використаємо модуль GraphABC. Це проста графічна бібліотека і призначена для створення графічних і анімаційних програм. Малювання здійснюється в спеціальному графічному вікні , можливість малювання в декількох вікнах відсутня.

Запустимо PascalABC.NET (Пуск/Усі програми/ PascalABC.NET/ PascalABC.NET)

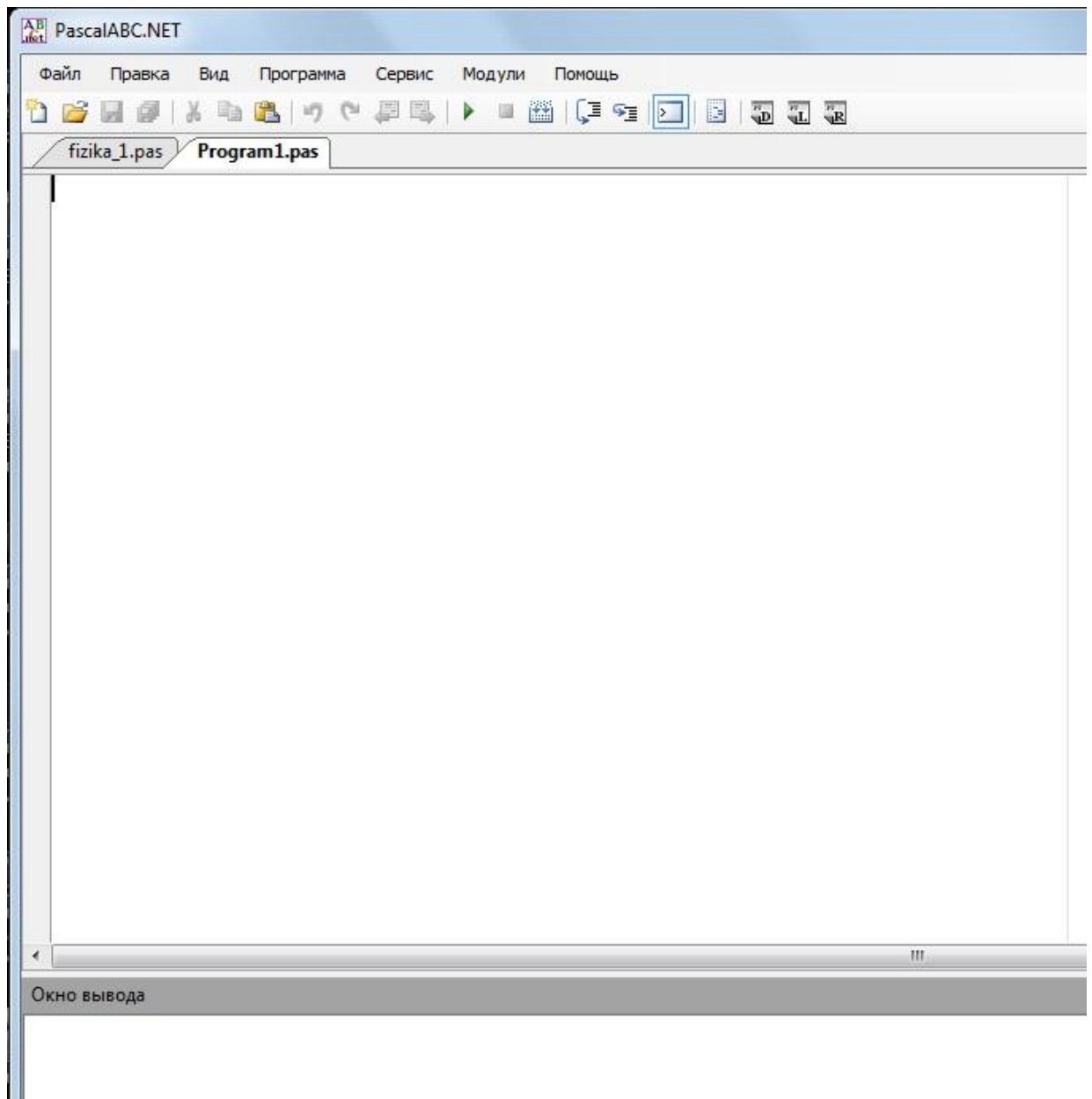


Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



Ми знаємо, що швидкість авто обчислюється за формулою:

$$v = S/t$$

де  $v$  - швидкість,  $S$  – відстань,  $t$  – час.

Позначимо через  $v_1$  та  $v_2$  швидкість 1-го та 2-го авто відповідно (тип даних – real),  $t_1$  та  $t_2$  - час руху,  $s_1$  та  $s_2$  – відстань ( $s_1=s_2$ ). Для  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $s_1, s_2$  тип даних – цілі числа (integer).

Програма має вигляд:

```
program fizika_1;
```

```
Uses GraphABC;
```



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
var
  t1,s1,t2,s2: integer;
  v1,v2:real;
begin
  Window.Clear(clGreen);

  writeln('введіть довжину шляху для авто ,км');
  read(s1);
  writeln(s1);
  s2:=s1;
  writeln('введіть час руху для 1-го авто ,год. ');
  read(t1);
  writeln(t1);

  writeln('введіть час руху для 2-го авто ,год. ');
  read(t2);
  writeln(t2);

  v1:=s1/t1;
  v2:=s2/t2;
  writeln('швидкість 1-го авто ',v1,' км/год');
  writeln('швидкість 2-го авто ',v2,' км/год');
end.
```

Оператори `writeln(s1); writeln(t1); writeln(t2);` ввели в програму для зручності (щоб бачити перед очима всі параметри на екрані, які вводимо з клавіатури). **Window.Clear(clGreen);** (викликає процедуру, яка очищує вікно зеленим кольором)

Для запуску програми на виконання потрібно виконати команду  
Програма/Виконати

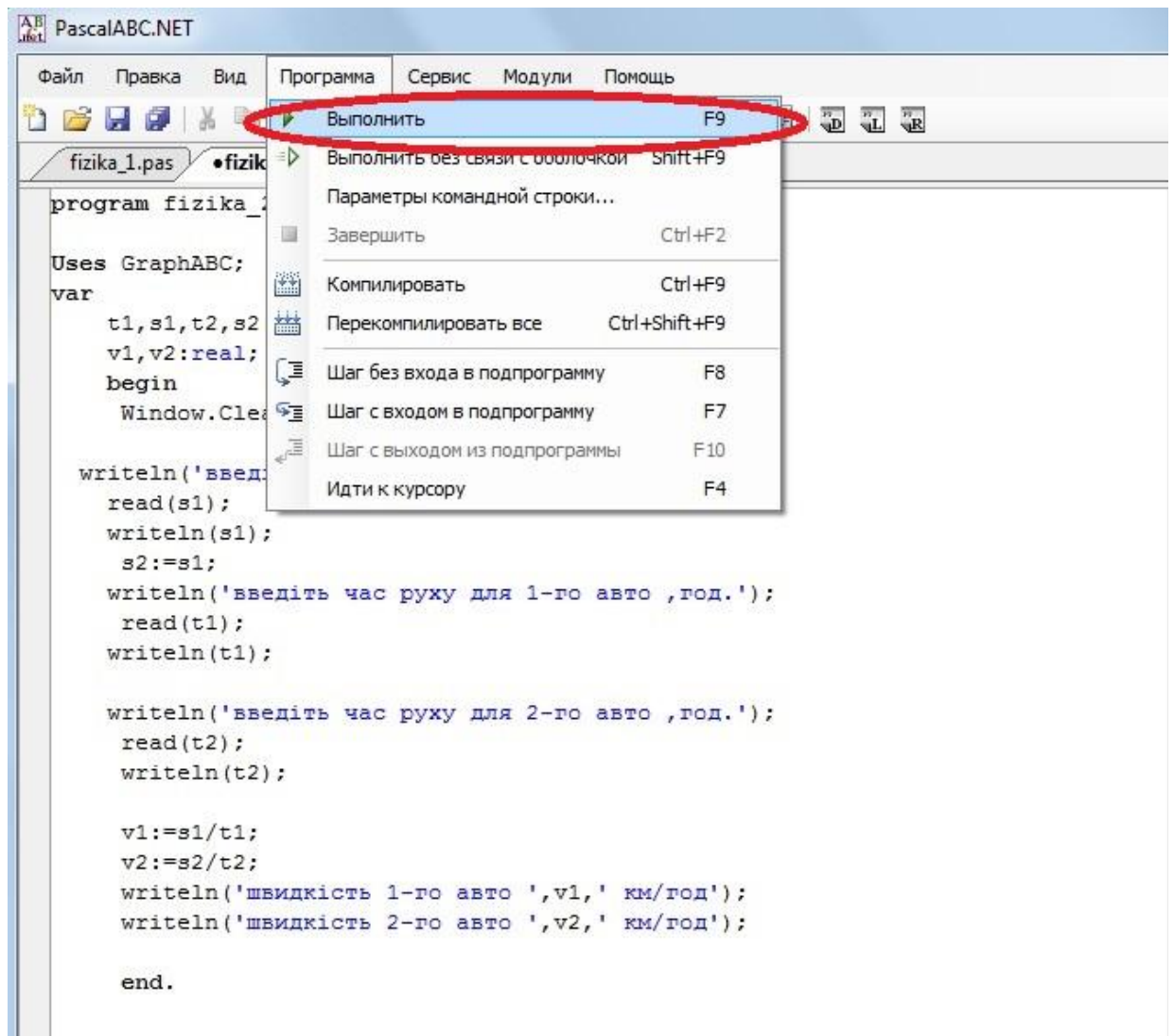


Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



в спеціальному графічному вікні введемо початкові дані:

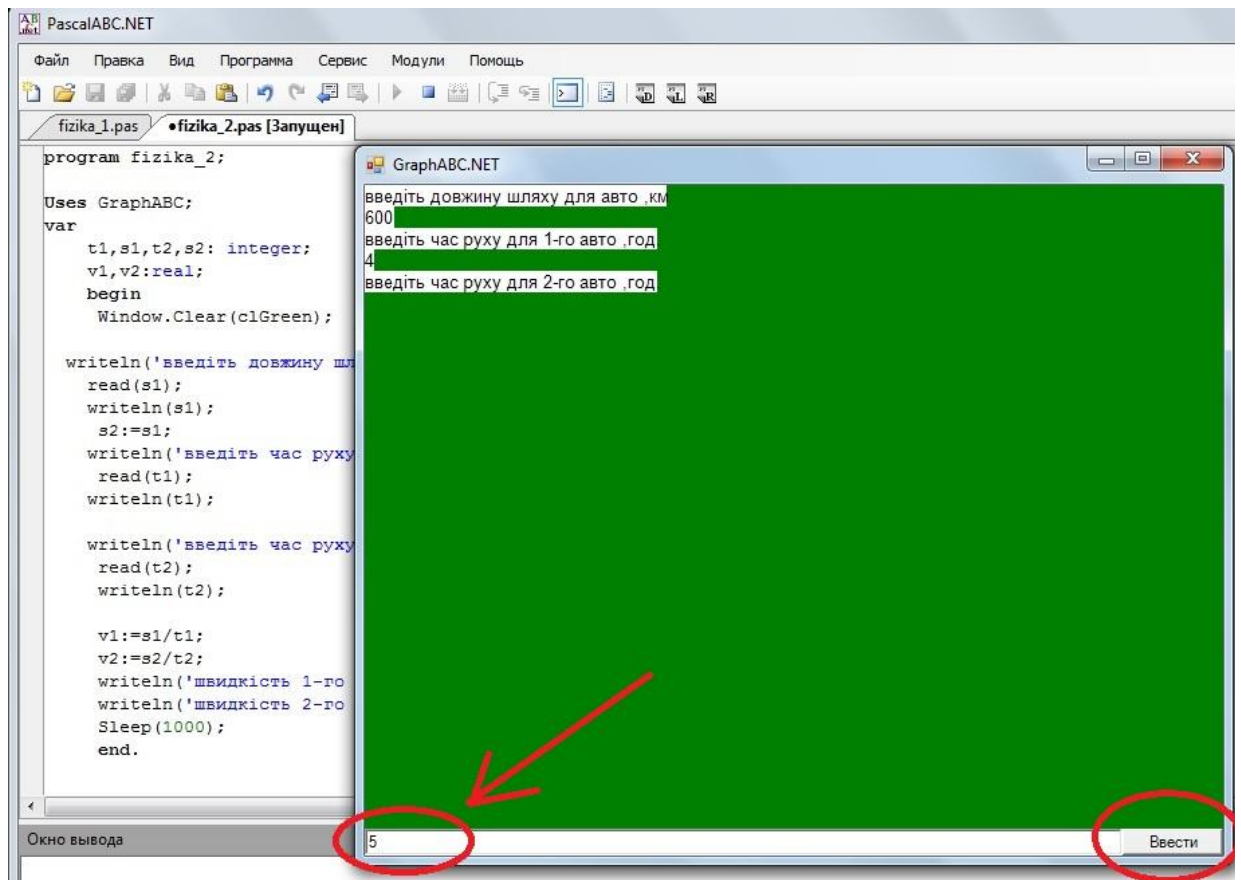


Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



отримаємо результат:

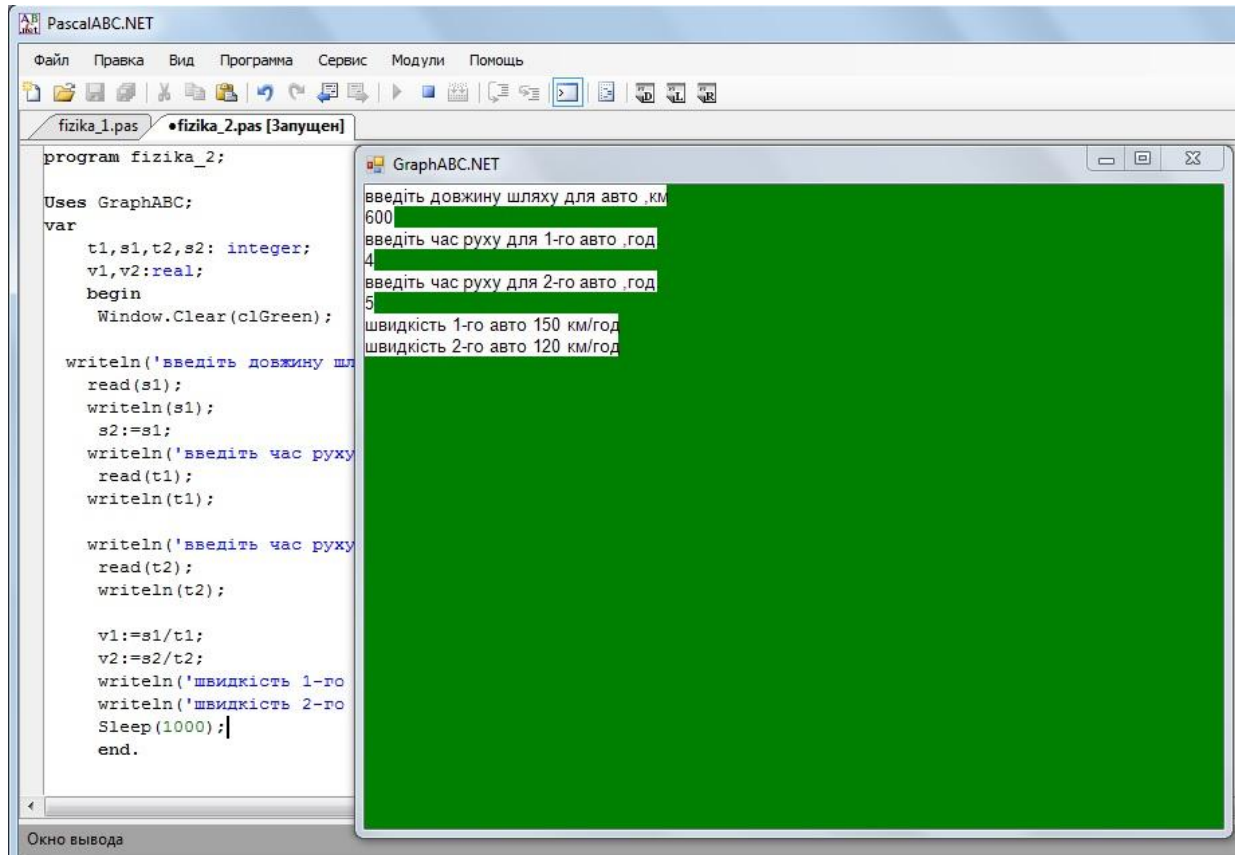


Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



2 змодельємо рух цих авто на екрані:

для імітації зображень авто використаємо процедуру **procedure** `Rectangle(x1,y1,x2,y2: integer);`. Малює заповнений кольором прямокутник з координатами протилежних вершин `x1,y1` та `x2,y2`.

Для 1-го прямокутника використаємо координати `x1,y1` та `x2,y2`, для 2-го координати `x3,y3` та `x4,y4`. Будемо використовувати значення `x` (від 0 до 600), а `y` (від 0 до 500). Додамо в опис змінні та задамо початкові значення координат. Програма має вигляд:

```
program fizika_2;
```

```
Uses GraphABC;
```

```
var
```

```
    t1,s1,t2,s2,x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4: integer;
```

```
    v1,v2:real;
```

```
begin
```

```
    Window.Clear(clGreen);
```

```
    writeln('Введіть довжину шляху для авто ,км');
    read(s1);
```



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
writeln(s1);
s2:=s1;
writeln('введіть час руху для 1-го авто ,год. ');
read(t1);
writeln(t1);

writeln('введіть час руху для 2-го авто ,год. ');
read(t2);
writeln(t2);

v1:=s1/t1;
v2:=s2/t2;
writeln('швидкість 1-го авто ',v1,' км/год');
writeln('швидкість 2-го авто ',v2,' км/год');
x1:=50;
y1:=250;
x2:=100;
y2:=270;
x3:=50;
y3:=200;
x4:=100;
y4:=220;
Brush.Color := clGold;
Rectangle(x1,y1,x2,y2);
Rectangle(x3,y3,x4,y4);
end.
```

функція `Brush.Color := clGold`; задає колір пера. В результаті отримаємо:

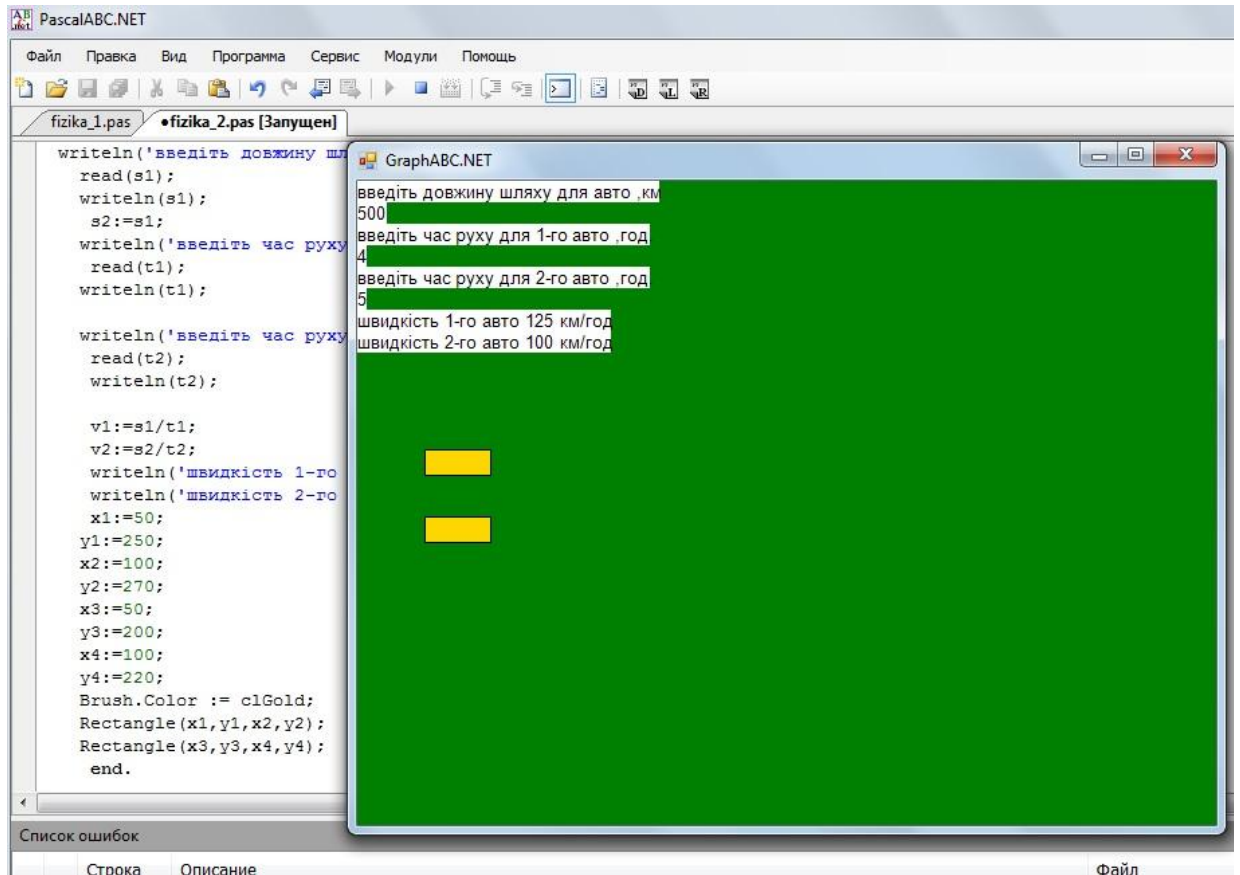


Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



Для руху наших авто (тобто прямокутників) використаємо оператор циклу. Щоб прямокутники переміщувалися по прямій змінювати будемо тільки координати  $x_1, x_2, x_3, x_4$  (наприклад на 20 «кроків»).

**for**  $i:=1$  to 30 **do**

**begin**

        Window.Clear(clGreen);

        Brush.Color := clGold;

        Rectangle( $x_1, y_1, x_2, y_2$ );

        Rectangle( $x_3, y_3, x_4, y_4$ );

$x_1:=x_1+20$ ;

$x_2:=x_2+20$ ;

$x_3:=x_3+20$ ;

$x_4:=x_4+20$ ;

    Sleep(300);

**end**;

Sleep(300); - затримка на 300 мс. Програма має вигляд:

**program** fizika\_2;

Uses GraphABC;



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
var
  t1,s1,t2,s2,x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4,i: integer;
  v1,v2:real;
begin
  Window.Clear(clGreen);

  writeln('введіть довжину шляху для авто ,км');
  read(s1);
  writeln(s1);
  s2:=s1;
  writeln('введіть час руху для 1-го авто ,год. ');
  read(t1);
  writeln(t1);

  writeln('введіть час руху для 2-го авто ,год. ');
  read(t2);
  writeln(t2);

  v1:=s1/t1;
  v2:=s2/t2;
  writeln('швидкість 1-го авто ',v1,' км/год');
  writeln('швидкість 2-го авто ',v2,' км/год');
  x1:=50;
  y1:=250;
  x2:=100;
  y2:=270;
  x3:=50;
  y3:=200;
  x4:=100;
  y4:=220;
  for i:=1 to 20 do
  begin
    Window.Clear(clGreen);
    Brush.Color := clGold;
    Rectangle(x1,y1,x2,y2);
    Rectangle(x3,y3,x4,y4);
    x1:=x1+20;
    x2:=x2+20;
    x3:=x3+20;
    x4:=x4+20;
```



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

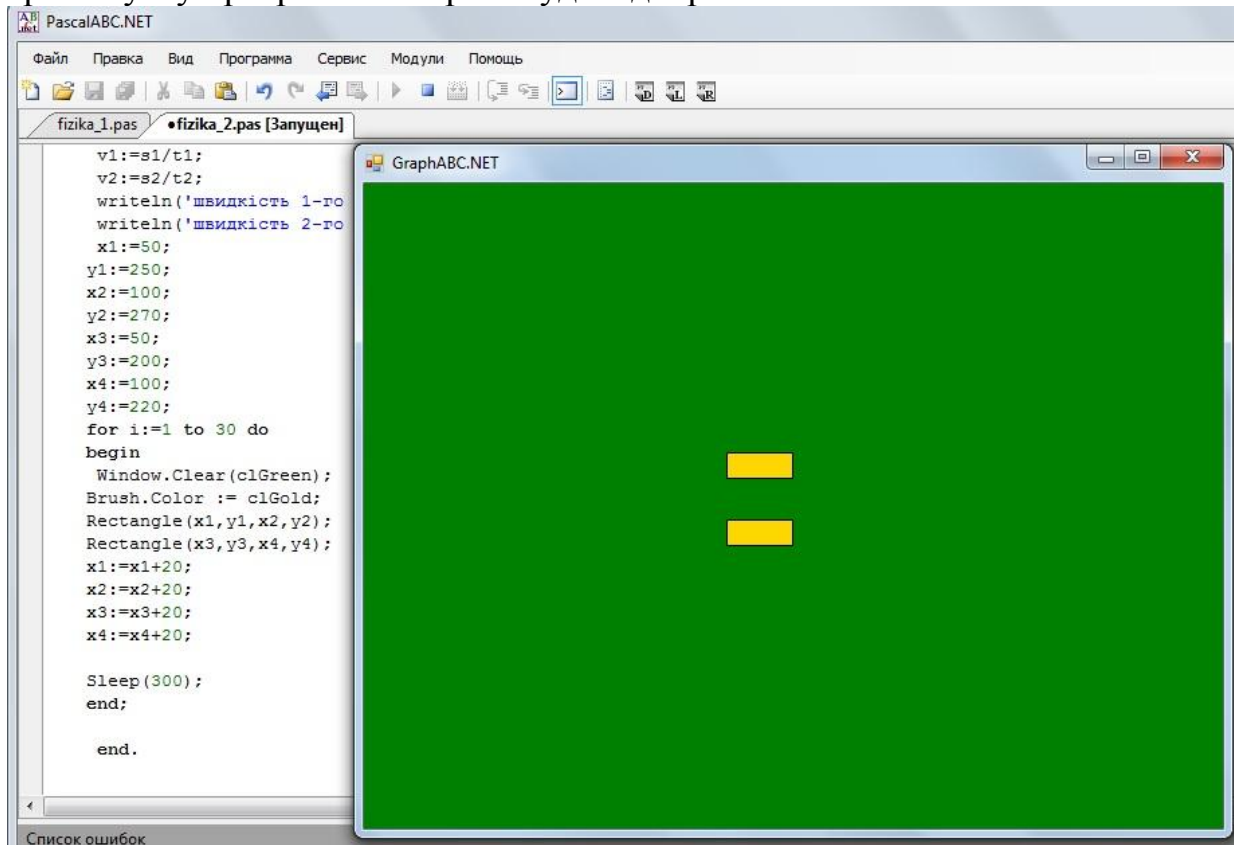
Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
Sleep(300);  
end;
```

**end.**

при запуску програми на екрані буде відображено:



Позначимо моделі авто підписами, наприклад: авто1, авто2.

Використаємо процедуру **procedure** TextOut(x,y: integer; s: string); яка виводить рядок s в прямокутник з координатами лівого верхнього кута x,y.

В опис змінних додамо s11,s22:string;

```
s11:='1 авто ';
```

```
s22:='2 авто ';
```

В середину циклу додамо такі рядки:

```
TextOut(x1,y1,s11);
```

```
TextOut(x3,y3,s22);
```

Програма має вигляд:

```
program fizika_2;
```

```
Uses GraphABC;
```

```
var
```



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
t1,s1,t2,s2,x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4,i: integer;
s11,s22:string;
v1,v2:real;
begin
  Window.Clear(clGreen);

  writeln('введіть довжину шляху для авто ,км');
  read(s1);
  writeln(s1);
  s2:=s1;
  writeln('введіть час руху для 1-го авто ,год. ');
  read(t1);
  writeln(t1);

  writeln('введіть час руху для 2-го авто ,год. ');
  read(t2);
  writeln(t2);

  v1:=s1/t1;
  v2:=s2/t2;
  writeln('швидкість 1-го авто ',v1,' км/год');
  writeln('швидкість 2-го авто ',v2,' км/год');
  x1:=50;
  y1:=250;
  x2:=100;
  y2:=270;
  x3:=50;
  y3:=200;
  x4:=100;
  y4:=220;
  s11:= ' 1 авто ';
  s22:= ' 2 авто ';
  Sleep(5000);

  for i:=1 to 20 do
  begin
    Window.Clear(clGreen);
    Brush.Color := clGold;
    Rectangle(x1,y1,x2,y2);
```



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

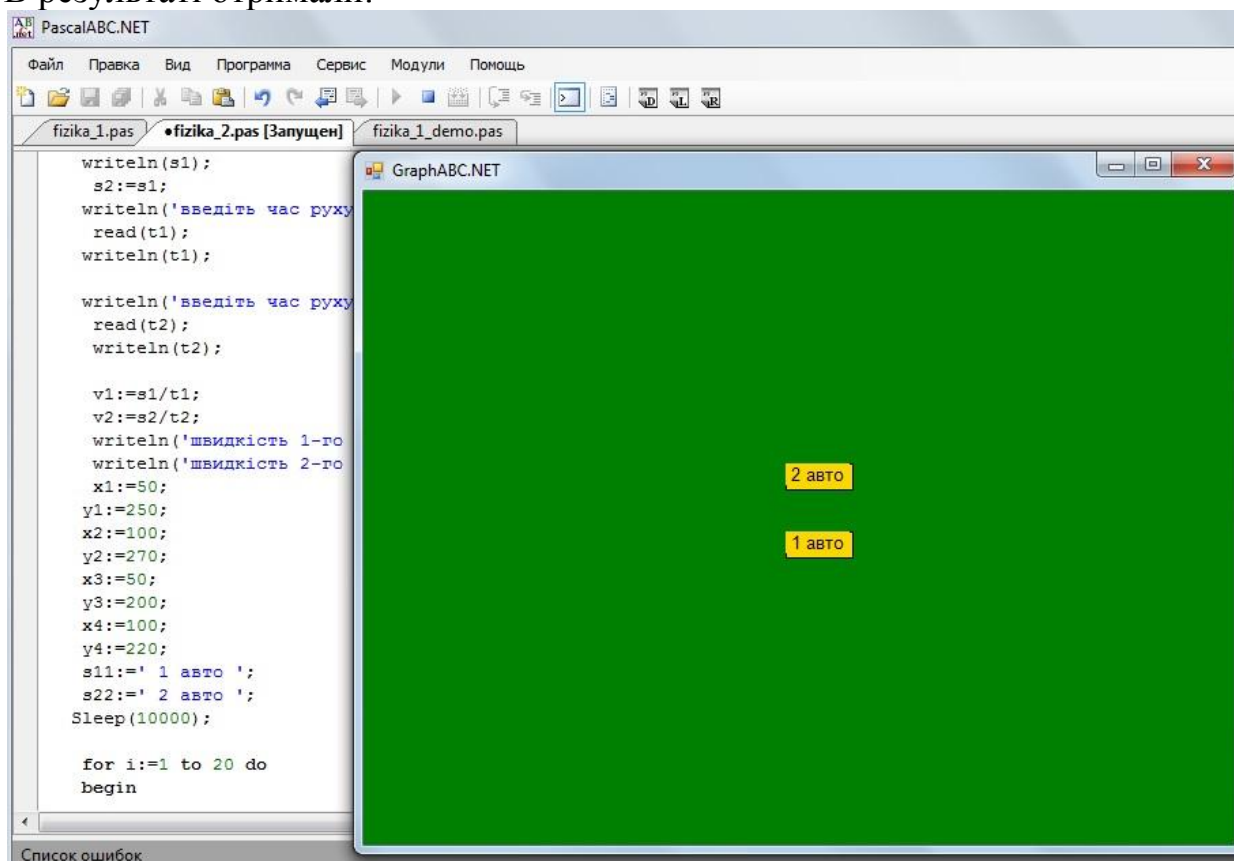
<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
Rectangle(x3,y3,x4,y4);
TextOut(x1,y1,s11);
TextOut(x3,y3,s22);
x1:=x1+20;
x2:=x2+20;
x3:=x3+20;
x4:=x4+20;

Sleep(300);
end;
```

**end.**

В результаті отримали:



Наші авто рухаються рівномірно та однаково. Потрібно змоделювати рух слідуючим чином: якщо швидкість 1-го авто  $v_1=10$  км/год, а 2-го  $v_2=30$  км/год то 2-ге авто має рухатися в 3 рази швидше ніж 1-ше. Реалізація цього алгоритму може бути виконана наступними діями: після розрахунку швидкості авто будемо розраховувати коефіцієнт (наприклад  $k_1$ ,  $k_2$ ), який показує, наскільки швидкість одного з авто більше другого (наприклад в 2,5,7 і т. д. разів). Тоді кількість «кроків» на які переміщується швидке



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

авто будемо множити на цей коефіцієнт (модель руху авто буде приблизно відображати відстань між ними при заданими швидкостями). Для цього зробимо такі зміни в програмі:

Використаємо умовний оператор для знаходження коефіцієнту  $k_1, k_2$ :

**$k_1 := 10$ ;**

**$k_2 := 10$ ;** (обидві авто рухаються з «кроком» 10)

**if  $v_1 \geq v_2$  then  $k_1 := (v_1/v_2) * 10$  else  $k_2 := (v_2/v_1) * 10$ ;**

(визначили на скільки одне авто швидше другого)

для коефіцієнта  $k_1, k_2$  та швидкості  $v_1, v_2$  тип – real. Тому використаємо функцію `trunc(x:real):integer`; (переводить тип даних з real в integer;

додамо в програму такі рядки:

**$k_{11} := \text{trunc}(k_1)$ ;**

**$k_{22} := \text{trunc}(k_2)$ ;**

заберемо з циклу  $x_1 + 20$  «кроки».

введемо ще дві змінні, для зміни «кроку» руху авто:

**$i_1 := 2 * k_{11}$ ;**

**$i_2 := 2 * k_{22}$ ;**

всередині циклу «крок» переміщення авто запишемо так:

**$x_1 := x_1 + i_1$ ;**

**$x_2 := x_2 + i_1$ ;**

**$x_3 := x_3 + i_2$ ;**

**$x_4 := x_4 + i_2$ ;**

Програма має вигляд:

**program** fizika\_2;

**Uses** GraphABC;

**var**

$t_1, s_1, t_2, s_2, x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4, i$ : integer;

$i_1, i_2, k_{11}, k_{22}$ : integer;

$s_{11}, s_{22}$ : string;

$v_1, v_2, k_1, k_2$ : real;

**begin**

Window.Clear(clGreen);

writeln('введіть довжину шляху для авто ,км');

read(s1);

writeln(s1);

$s_2 := s_1$ ;



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
writeln('введіть час руху для 1-го авто ,год. ');
read(t1);
writeln(t1);

writeln('введіть час руху для 2-го авто ,год. ');
read(t2);
writeln(t2);

v1:=s1/t1;
v2:=s2/t2;
writeln('швидкість 1-го авто ',v1,' км/год');
writeln('швидкість 2-го авто ',v2,' км/год');
x1:=50;
y1:=250;
x2:=100;
y2:=270;
x3:=50;
y3:=200;
x4:=100;
y4:=220;
s11:=' 1 авто ';
s22:=' 2 авто ';
k1:=10;
k2:=10;
if v1>=v2 then k1:=(v1/v2)*10 else k2:=(v2/v1)*10;
k11:=trunc(k1);
k22:=trunc(k2);
i1:=2*k11;
i2:=2*k22;

Sleep(5000);

for i:=1 to 20 do
begin

  Window.Clear(clGreen);
  Brush.Color := clGold;
  Rectangle(x1,y1,x2,y2);
  Rectangle(x3,y3,x4,y4);
  TextOut(x1,y1,s11);
```



Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

```
TextOut(x3,y3,s22);
```

```
  x1:=x1+i1;
```

```
  x2:=x2+i1;
```

```
  x3:=x3+i2;
```

```
  x4:=x4+i2;
```

```
Sleep(300);
```

```
end;
```

**end.**

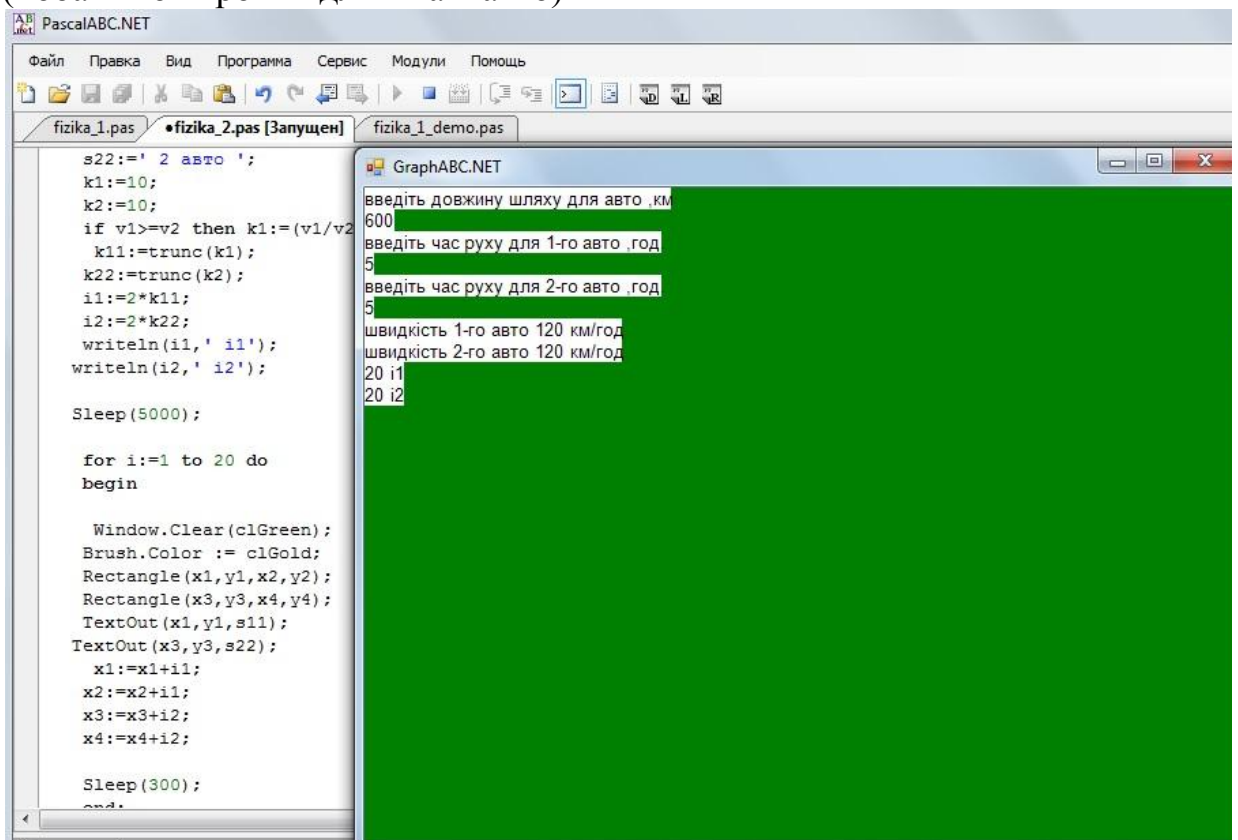
Перевіримо, чи коректно працює програма:

1 відстань: 600, час 5 та 5 (для зручності можна додати рядки перед ЦИКЛОМ

```
writeln(i1, ' i1 ');
```

```
writeln(i2, ' i2 ');
```

(побачимо «кроки» для 1 та 2 авто)



Наші авто рухаються однаково:

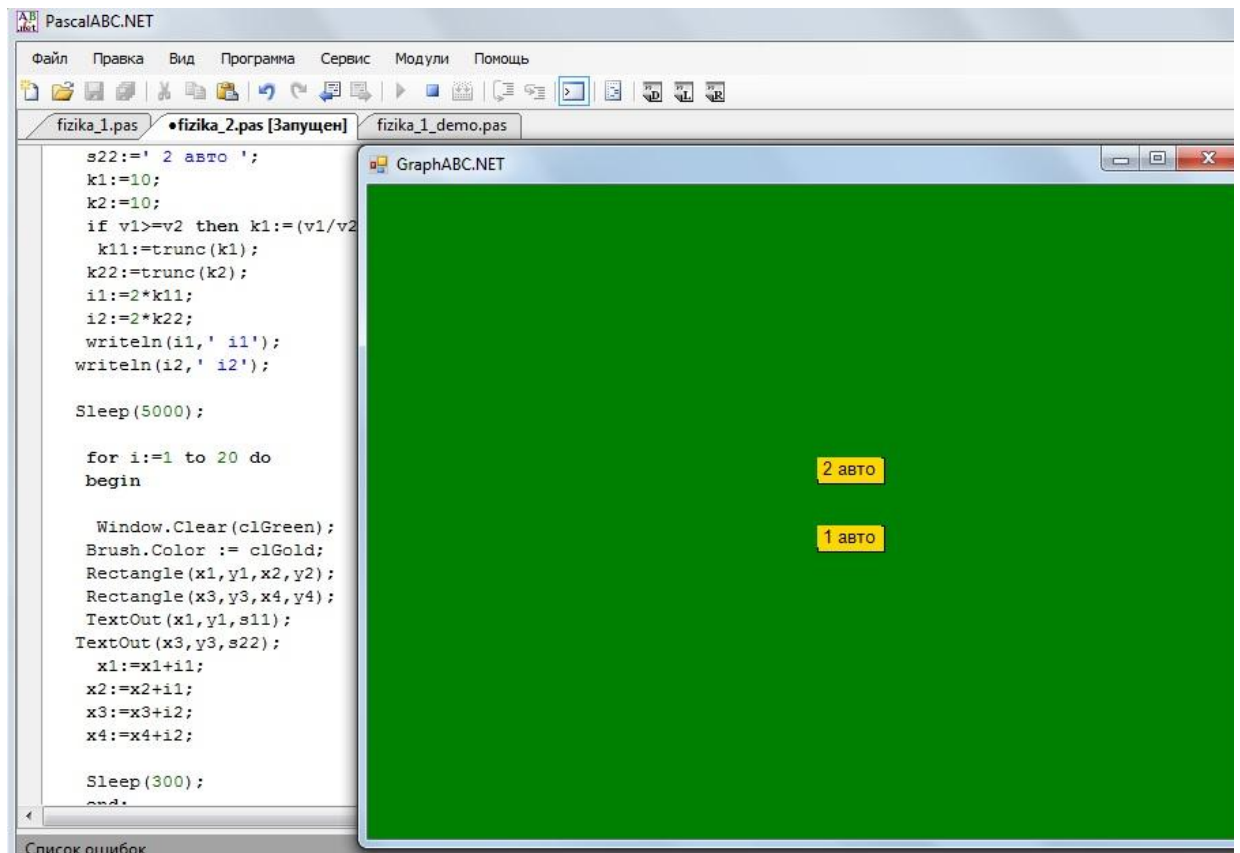


## Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

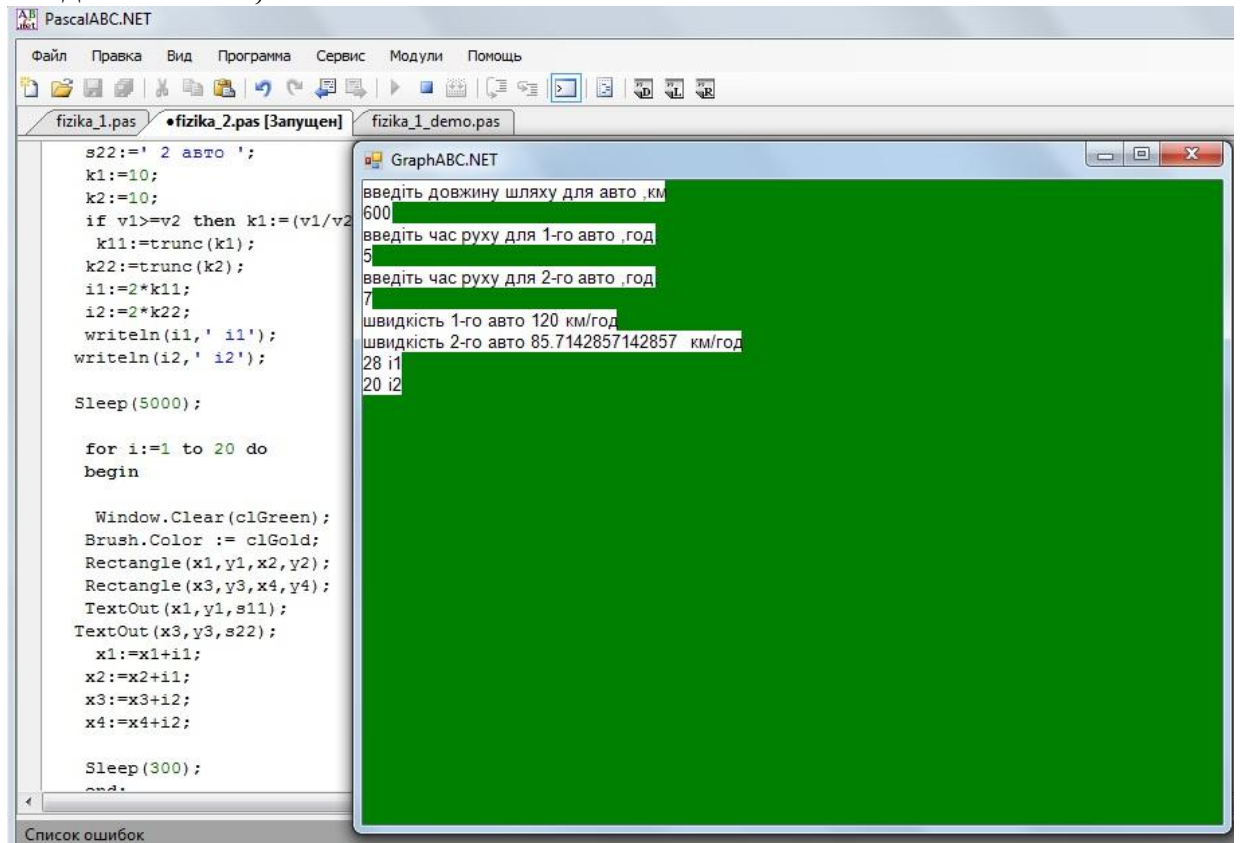
вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



**2 відстань: 600, час 5 та 7**





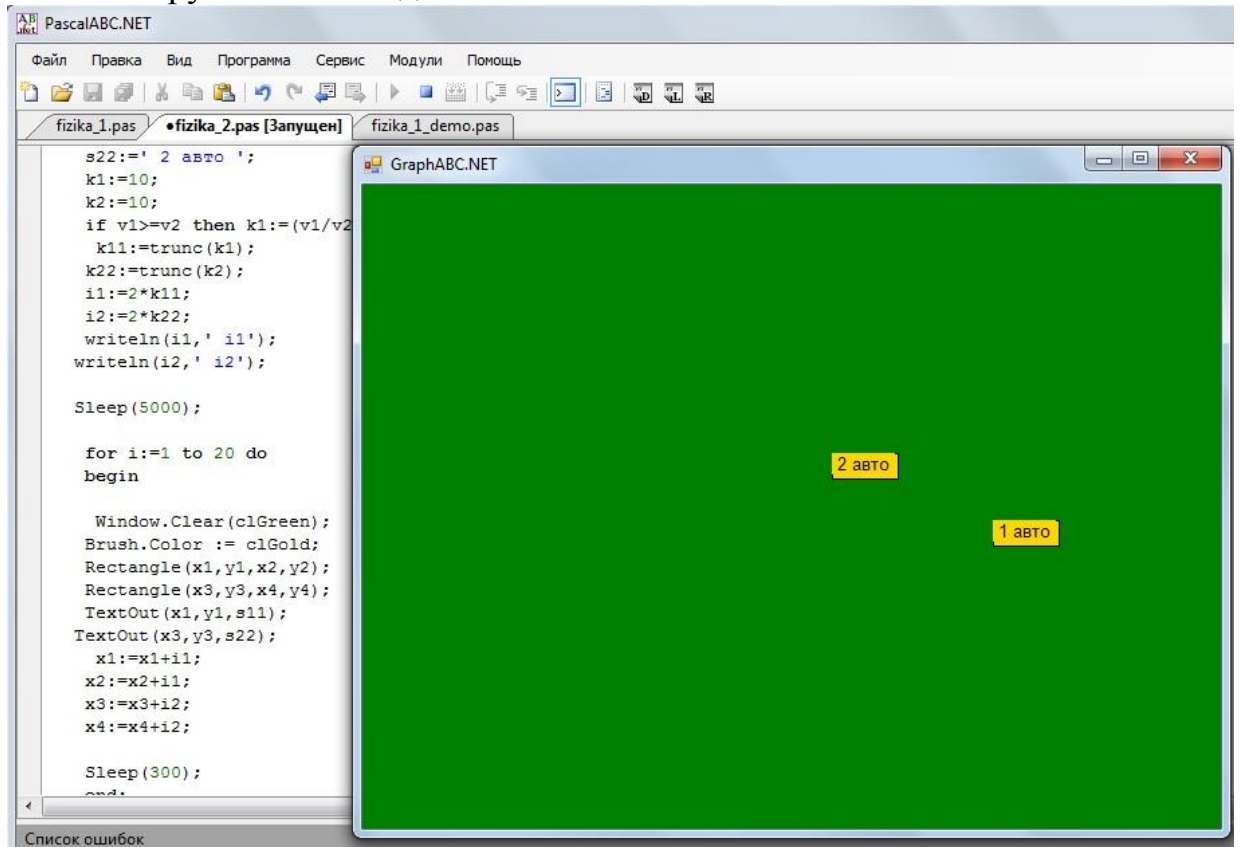
Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>

1-ше авто рухається швидше:



**3 відстань: 600, час 7 та 5**

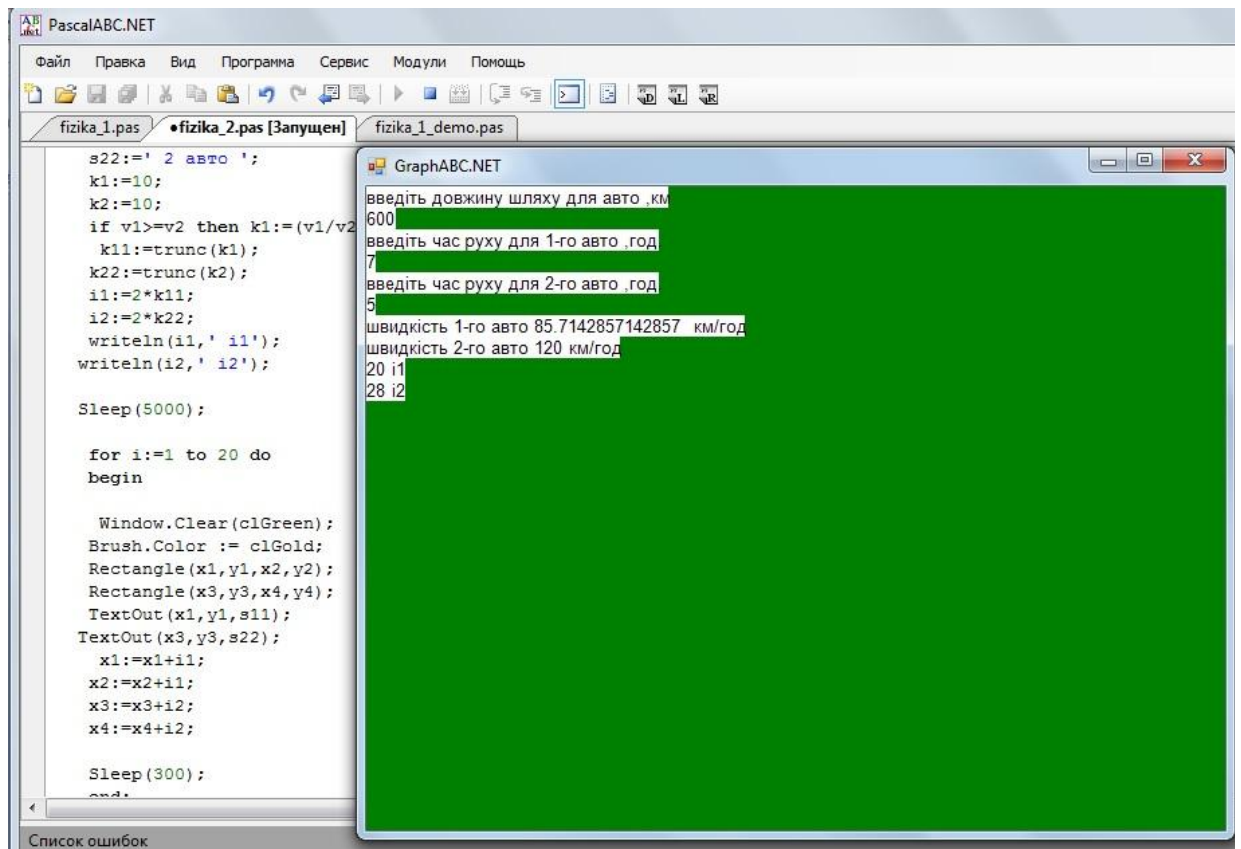


Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



тепер 2-ге авто рухається швидше:

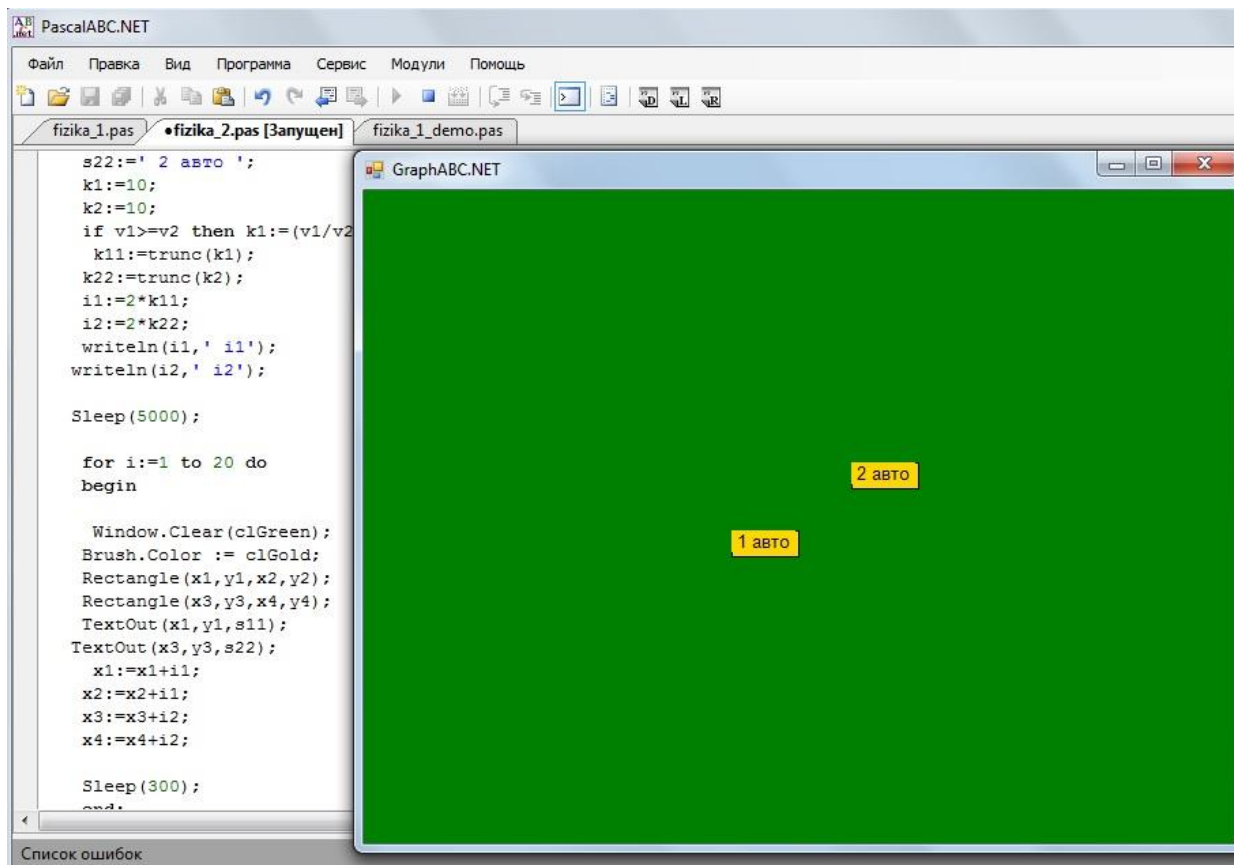


## Методичні вказівки до виконання практичної роботи № 2 «Моделювання. Мова програмування Pascal»

вчитель інформатики Заєць Б.П.

Білоцерківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 7 Білоцерківської міської ради Київської області

<http://bilatserkva-school7.edukit.kiev.ua/>



наша модель руху авто працює коректно.

### ПОМІРКУЙ:

як вивести шлях, який пройшли авто? (можна використати змінну **i** в операторі циклу для розрахунку часу руху та довжини шляху).