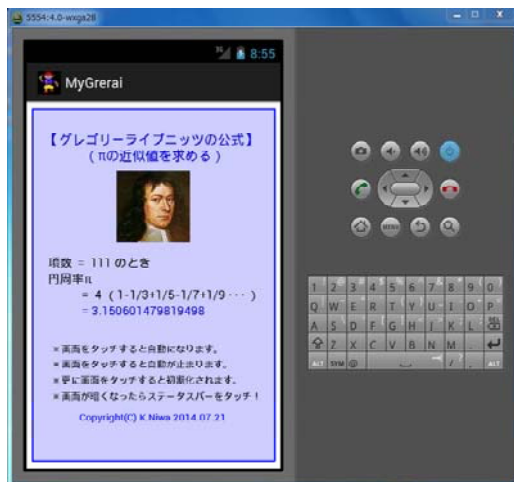
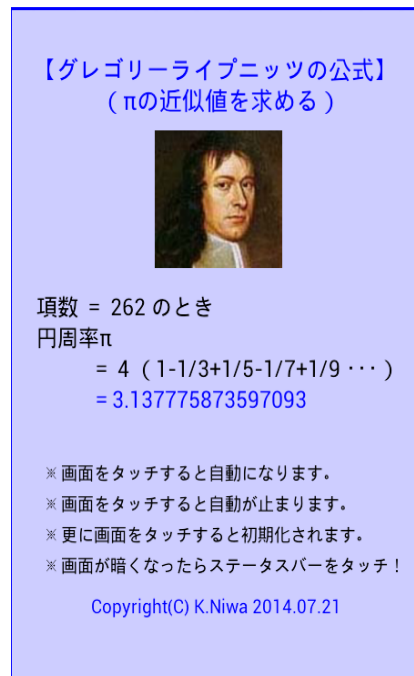


```
//-----
//
//      グレゴリー・ライプニッツの公式
//      (πの近似値を求める)
//      Ver10
//      Copyright(C) K.Niwa 2014.07.21
//
//-----
```



【エミュレータ画面例】

【スマートフォン画面例】
(Android 4.0)

[アプリの概要]

次のグレゴリー・ライプニッツの公式を用いて、円周率 π の近似値を求めます。

$$\pi = 4 \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots \right)$$

項の数をどんどん多くしていったとき、円周率 π の近似値が求まる様子を観察してみましょう。

[1] Grerai.java

```
package jp.seitoku.grerai;

import android.content.Context;
import android.content.res.Resources; //画像用
import android.graphics.*; //**に修正
import android.util.AttributeSet;
import android.view.*; //**に修正

public class Grerai extends View {

    private Bitmap bitmap1 = null; //画像用

    int flag=0; //自動識別子
    int ct=0; //分子・分母の項の数
    int count; //ループカウンター
    double pai; //πの近似値
    double s; //π/4を求める過程での無限級数

    public Grerai(Context context, AttributeSet attrs, int defStyle) {
        super(context, attrs, defStyle);
        init(context);
        // TODO 自動生成されたコンストラクター・スタブ
    }

    public Grerai(Context context, AttributeSet attrs) {
```

```

        super(context, attrs);
        init(context);
        // TODO 自動生成されたコンストラクター・スタブ
    }

    public Grerai(Context context) {
        super(context);
        init(context);
        // TODO 自動生成されたコンストラクター・スタブ
    }

    private void init(Context context) {
        Resources res = context.getResources(); //画像用
        bitmap1 = BitmapFactory.decodeResource(res, R.drawable.gregory); //画像用
    }

    @Override
    protected void onDraw(Canvas canvas) {
        // TODO 自動生成されたメソッド・スタブ

        float a=0;
        float b=0;

        super.onDraw(canvas);
        canvas.drawColor(Color.WHITE);
        Paint paint = new Paint();
        paint.setColor(Color.BLUE);
        paint.setAlpha(50);
        canvas.drawRect((getWidth()/2-240)+10, (getHeight()/2-343)+10, (getWidth()/2-240)+470, (getHeight()/2-343)+675, paint);

        paint.setAlpha(10000);
        paint.setColor(Color.BLUE);

        for (int i=0;i<3;i++) {
            canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+10+i, (getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+675-i, paint);
            canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+675-i, (getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+675-i, paint);
            canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+675-i, (getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+10+i, paint);
            canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+10+i, (getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+10+i, paint);
        }

        if (GreraiActivity.ritsu != 0) {
            a=(float) (0.9*320/GreraiActivity.ritsu); //----- <画像の
            拡大・縮小の横の倍率を指定する>
            b=(float) (0.9*320/GreraiActivity.ritsu); //----- <画像
            の拡大・縮小の縦の倍率を指定する>
        }
        else {
            a=(float) 1.0;
            b=(float) 1.0;
        }

        Matrix Mat = new Matrix(); //----- <画像を拡大・縮
        小する>
        Mat.postScale(a, b); //-----
        Bitmap bitmap2 = Bitmap.createBitmap( //-----
            bitmap1, 0, 0, //-----
            bitmap1.getWidth(), //-----
            bitmap1.getHeight(), //-----
            Mat, true //-----
        ); //-----
    }

```

```

        if (bitmap2 != null ) {
            canvas.drawBitmap(bitmap2, (getWidth()/2-240)+170, (getHeight()/2-343)+130, paint)
;        //画像用
        }

        paint.setTextSize(25.0f);
        canvas.drawText("【グレゴリーライプニッツの公式】", (getWidth()/2-240)+80-20-24, (getHeig
ht()/2-343)+80, paint);
        paint.setTextSize(25.0f);
        canvas.drawText(" (πの近似値を求める) ", (getWidth()/2-240)+110, (getHeight()/2-343)+110,
        paint);

        paint.setColor(Color.BLUE);
        paint.setTextSize(19.0f);
        canvas.drawText("Copyright(C) K.Niwa 2014.07.21", (getWidth()/2-240)+100, (getHeight()/2-
343)+600, paint);

//----- 計算部始まり -----

        ct++;
        if (ct % 2 == 1) {
            s=s+(double)1/(2*ct-1);
        }
        else if (ct % 2 == 0){
            s=s-(double)1/(2*ct-1);
        }

        pai=(double)4*s;

//----- 計算部終わり -----

        paint.setColor(Color.BLACK);
        paint.setTextSize(23.0f);
        canvas.drawText("項数 = "+ct+" のとき", (getWidth()/2-240)+60-20, (getHeight()/2-343)+31
0, paint);

        canvas.drawText("円周率π", (getWidth()/2-240)+60-20, (getHeight()/2-343)+340, paint);
        canvas.drawText("= 4 (1-1/3+1/5-1/7+1/9 ...) ", (getWidth()/2-240)+100, (getHeight()/2-
343)+370, paint);

        paint.setColor(Color.BLUE);
        canvas.drawText("="+pai, (getWidth()/2-240)+100, (getHeight()/2-343)+400, paint);

        paint.setColor(Color.BLACK);
        paint.setTextSize(18.0f);
        canvas.drawText("※ 画面をタッチすると自動になります。", (getWidth()/2-240)+50, (getHeigh
t()/2-343)+470, paint);
        canvas.drawText("※ 画面をタッチすると自動が止まります。", (getWidth()/2-240)+50, (getHei
ght()/2-343)+500, paint);
        canvas.drawText("※ 更に画面をタッチすると初期化されます。", (getWidth()/2-240)+50, (getH
eight()/2-343)+530, paint);
        canvas.drawText("※ 画面が暗くなったらステータスバーをタッチ!", (getWidth()/2-240)+50,
(getHeight()/2-343)+560, paint);

        if (flag==1) { //flag=1で自動になる flag=2で自動が止まる flag=0で初期化する
            invalidate(); //表示を更新する
        }

} //protected void onDraw(Canvas canvas)

@Override
public boolean onTouchEvent(MotionEvent event) {
    flag++;

```

```

        flag = flag % 3;
        if (flag==0) {
            ct=0;           //分子・分母の項の数
            s=0;           //πを求める過程で使用
        }

        invalidate();    //表示を更新する
        return false;

    } //public boolean onTouchEvent(MotionEvent event)

} //public class MyGregory extends View

```

[2] main.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:weightSum="1" >

    <jp.seitoku.grerai.Grerai
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_width="match_parent"
        android:id="@+id/myview1" >
    </jp.seitoku.grerai.Grerai>
</LinearLayout>

```

[3] GreraiActivity.java

```

package jp.seitoku.grerai;

import android.os.Bundle;
import android.app.Activity;
import android.view.Menu;

import android.util.DisplayMetrics;           //----- <画像の拡大・縮小に必要なライブ
ラリ>

public class GreraiActivity extends Activity {

    static int ritsu;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);

        DisplayMetrics metrics = new DisplayMetrics();           //----- <端末の情報を取得
する>
        getWindowManager().getDefaultDisplay().getMetrics(metrics); //-----
        -----
        StringBuilder buffer = new StringBuilder();           //-----
        -----
        buffer.append("densityDpi (ドット数/インチ) : " + String.valueOf(metrics.densityDpi) + "\n");
        //-----
        ritsu=metrics.densityDpi; // ----- これで値が取り出せ
た!
    }
}

```

```
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
    getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);
    return true;
}
}
```