

Syftet med **Integral_2** programmet är primärt inte att beräkna arean under en kurva utan att ge eleverna förståelse för hur en iterativ process kan programmeras med loopar och frågesatser. Koden är inte på något sätt optimerad utan skriven för att förtydliga strukturen i programmet.

Kopia på koden finns på nästa sida.

Utskrifter från **Integral_2** programmet. Jämför med t.ex. GeoGebra (<https://www.geogebra.org/m/kajigu9Yu>).

```

Beräkning av en area med FINITA ELEMENT
hur många element vill du göra din beräkning på?
Skriv A för automatisk iterering
A
ange den undre integreringsgränsen
0,5
ange den övre integreringsgränsen
3,5
Hur många element vill du starta din beräkning på?
18
Ange tolleransnivå:
0,001
Skriv 1 för utförlig utskrift eller 0 för enkel utskrift:
1

antal element = 1      antal iterationer 0 areatotal 12,000 areadiff 12,00000000
antal element = 2      antal iterationer 1 areatotal 13,688 areadiff 1,68750000
antal element = 3      antal iterationer 2 areatotal 14,000 areadiff 0,31250000
antal element = 4      antal iterationer 3 areatotal 14,109 areadiff 0,10937500
antal element = 5      antal iterationer 4 areatotal 14,160 areadiff 0,05062500
antal element = 6      antal iterationer 5 areatotal 14,188 areadiff 0,02750000
antal element = 7      antal iterationer 6 areatotal 14,204 areadiff 0,01631250
antal element = 8      antal iterationer 7 areatotal 14,215 areadiff 0,01076212
antal element = 9      antal iterationer 8 areatotal 14,222 areadiff 0,00737847
antal element = 10     antal iterationer 9 areatotal 14,228 areadiff 0,00527778
antal element = 11     antal iterationer 10 areatotal 14,231 areadiff 0,00390496
antal element = 12     antal iterationer 11 areatotal 14,234 areadiff 0,00297004
antal element = 13     antal iterationer 12 areatotal 14,237 areadiff 0,00231139
antal element = 14     antal iterationer 13 areatotal 14,239 areadiff 0,00183402
antal element = 15     antal iterationer 14 areatotal 14,240 areadiff 0,00147959
antal element = 16     antal iterationer 15 areatotal 14,241 areadiff 0,00121094
antal element = 17     antal iterationer 16 areatotal 14,242 areadiff 0,00100360
antal element = 18     antal iterationer 17 areatotal 14,243 areadiff 0,00084102

Efter 17 iterationer är den beräknade arean 14,24306 areanheter
vilket programmet skapat med 18 element

Loopen tog: (0)00:00:00,0026989 tin, min och sek inkl. utskrift till skärmen
    
```

```

Beräkning av en area med FINITA ELEMENT
hur många element vill du göra din beräkning på?
Skriv A för automatisk iterering
A
ange den undre integreringsgränsen
0,5
ange den övre integreringsgränsen
3,5
Hur många element vill du starta din beräkning på?
18
Ange tolleransnivå:
0,001
Skriv 1 för utförlig utskrift eller 0 för enkel utskrift:
1

antalelement = 1      xmitt= 2,000 ykvadrat = 4,000 area = 12,000 areatotal 12,000 areadiff 12,00000000 xrange = 3,000
antalelement = 2      xmitt= 2,750 ykvadrat = 7,563 area = 11,344 areatotal 13,688 areadiff 1,68750000 xrange = 1,500
antalelement = 3      xmitt= 3,000 ykvadrat = 9,000 area = 9,000 areatotal 14,000 areadiff 0,31250000 xrange = 1,000
antalelement = 4      xmitt= 3,125 ykvadrat = 9,766 area = 7,324 areatotal 14,109 areadiff 0,10937500 xrange = 0,750
antalelement = 5      xmitt= 3,200 ykvadrat = 10,240 area = 6,144 areatotal 14,160 areadiff 0,05062500 xrange = 0,600
antalelement = 6      xmitt= 3,250 ykvadrat = 10,563 area = 5,281 areatotal 14,188 areadiff 0,02750000 xrange = 0,500
antalelement = 7      xmitt= 3,286 ykvadrat = 10,796 area = 4,627 areatotal 14,204 areadiff 0,01631250 xrange = 0,429
antalelement = 8      xmitt= 3,313 ykvadrat = 10,973 area = 4,115 areatotal 14,215 areadiff 0,01076212 xrange = 0,375
antalelement = 9      xmitt= 3,333 ykvadrat = 11,111 area = 3,704 areatotal 14,222 areadiff 0,00737847 xrange = 0,333
antalelement = 10     xmitt= 3,350 ykvadrat = 11,223 area = 3,367 areatotal 14,228 areadiff 0,00527778 xrange = 0,300
antalelement = 11     xmitt= 3,364 ykvadrat = 11,314 area = 3,086 areatotal 14,231 areadiff 0,00390496 xrange = 0,273
antalelement = 12     xmitt= 3,376 ykvadrat = 11,391 area = 2,848 areatotal 14,234 areadiff 0,00297004 xrange = 0,250
antalelement = 13     xmitt= 3,385 ykvadrat = 11,456 area = 2,644 areatotal 14,237 areadiff 0,00231139 xrange = 0,231
antalelement = 14     xmitt= 3,393 ykvadrat = 11,511 area = 2,467 areatotal 14,239 areadiff 0,00183402 xrange = 0,214
antalelement = 15     xmitt= 3,400 ykvadrat = 11,560 area = 2,312 areatotal 14,240 areadiff 0,00147959 xrange = 0,200
antalelement = 16     xmitt= 3,406 ykvadrat = 11,603 area = 2,175 areatotal 14,241 areadiff 0,00121094 xrange = 0,188
antalelement = 17     xmitt= 3,412 ykvadrat = 11,640 area = 2,054 areatotal 14,242 areadiff 0,00100360 xrange = 0,176
antalelement = 18     xmitt= 3,417 ykvadrat = 11,674 area = 1,946 areatotal 14,243 areadiff 0,00084102 xrange = 0,167

Efter 17 iterationer är den beräknade arean 14,24306 areanheter
vilket programmet skapat med 18 element

Loopen tog: (0)00:00:00,0042057 tin, min och sek inkl. utskrift till skärmen
    
```

```

Beräkning av en area med FINITA ELEMENT
hur många element vill du göra din beräkning på?
Skriv A för automatisk iterering
A
ange den undre integreringsgränsen
0,5
ange den övre integreringsgränsen
150
Hur många element vill du starta din beräkning på?
150
Ange tolleransnivå:
0,000001
Skriv 1 för utförlig utskrift eller 0 för enkel utskrift:
0

antal element = 150    antal iterationer 0 areatotal 14,250 areadiff 14,24990000
antal element = 151    antal iterationer 1 areatotal 14,250 areadiff 0,00000132
antal element = 152    antal iterationer 2 areatotal 14,250 areadiff 0,00000129
antal element = 153    antal iterationer 3 areatotal 14,250 areadiff 0,00000127
antal element = 154    antal iterationer 4 areatotal 14,250 areadiff 0,00000124
antal element = 155    antal iterationer 5 areatotal 14,250 areadiff 0,00000122
antal element = 156    antal iterationer 6 areatotal 14,250 areadiff 0,00000120
antal element = 157    antal iterationer 7 areatotal 14,250 areadiff 0,00000117
antal element = 158    antal iterationer 8 areatotal 14,250 areadiff 0,00000115
antal element = 159    antal iterationer 9 areatotal 14,250 areadiff 0,00000113
antal element = 160    antal iterationer 10 areatotal 14,250 areadiff 0,00000111
antal element = 161    antal iterationer 11 areatotal 14,250 areadiff 0,00000109
antal element = 162    antal iterationer 12 areatotal 14,250 areadiff 0,00000107
antal element = 163    antal iterationer 13 areatotal 14,250 areadiff 0,00000105
antal element = 164    antal iterationer 14 areatotal 14,250 areadiff 0,00000103
antal element = 165    antal iterationer 15 areatotal 14,250 areadiff 0,00000101
antal element = 166    antal iterationer 16 areatotal 14,250 areadiff 0,00000099

Efter 16 iterationer är den beräknade arean 14,24992 areanheter
vilket programmet skapat med 166 element

Loopen tog: (0)00:00:00,0016982 tin, min och sek inkl. utskrift till skärmen
    
```

```

Beräkning av en area med FINITA ELEMENT
hur många element vill du göra din beräkning på?
Skriv A för automatisk iterering
A
ange den undre integreringsgränsen
0,5
ange den övre integreringsgränsen
150
Hur många element vill du starta din beräkning på?
150
Ange tolleransnivå:
0,000001
Skriv 1 för utförlig utskrift eller 0 för enkel utskrift:
1

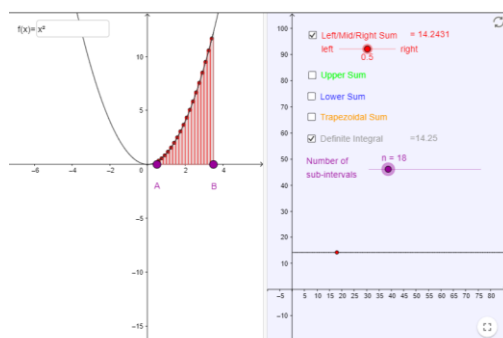
antalelement = 150    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,180 area = 0,244 areatotal 14,250 areadiff 14,24990000 xrange = 0,020
antalelement = 151    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,181 area = 0,242 areatotal 14,250 areadiff 0,00000132 xrange = 0,020
antalelement = 152    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,181 area = 0,240 areatotal 14,250 areadiff 0,00000129 xrange = 0,020
antalelement = 153    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,181 area = 0,239 areatotal 14,250 areadiff 0,00000127 xrange = 0,020
antalelement = 154    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,182 area = 0,237 areatotal 14,250 areadiff 0,00000124 xrange = 0,019
antalelement = 155    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,182 area = 0,236 areatotal 14,250 areadiff 0,00000122 xrange = 0,019
antalelement = 156    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,183 area = 0,234 areatotal 14,250 areadiff 0,00000120 xrange = 0,019
antalelement = 157    xmitt= 3,490 ykvadrat = 12,183 area = 0,233 areatotal 14,250 areadiff 0,00000117 xrange = 0,019
antalelement = 158    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,184 area = 0,231 areatotal 14,250 areadiff 0,00000115 xrange = 0,019
antalelement = 159    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,184 area = 0,230 areatotal 14,250 areadiff 0,00000113 xrange = 0,019
antalelement = 160    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,184 area = 0,228 areatotal 14,250 areadiff 0,00000111 xrange = 0,019
antalelement = 161    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,185 area = 0,227 areatotal 14,250 areadiff 0,00000109 xrange = 0,019
antalelement = 162    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,185 area = 0,226 areatotal 14,250 areadiff 0,00000107 xrange = 0,019
antalelement = 163    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,186 area = 0,224 areatotal 14,250 areadiff 0,00000105 xrange = 0,018
antalelement = 164    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,186 area = 0,223 areatotal 14,250 areadiff 0,00000103 xrange = 0,018
antalelement = 165    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,186 area = 0,222 areatotal 14,250 areadiff 0,00000101 xrange = 0,018
antalelement = 166    xmitt= 3,491 ykvadrat = 12,187 area = 0,220 areatotal 14,250 areadiff 0,00000099 xrange = 0,018

Efter 16 iterationer är den beräknade arean 14,24992 areanheter
vilket programmet skapat med 166 element
    
```

Definite Integral Approximations

Författare/skapare: jeromeawhite
 Område(n): Area, Derivata och Integral, Triangel

This worksheet is intended to help the student compare and contrast the various methods for approximating or calculating definite integrals: Left/Middle/Right sums, Upper sums, Lower sums, Trapezoidal sums, and the Definite Integral itself.



```

using System;
using System.Diagnostics;

namespace Integral_2
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Stopwatch stopwatch = new Stopwatch();//Initierar klockan (tidtagningen)
            double area = 0;//Definiera variabler
            double areaold = 0;
            double areadiff = 1.0;
            double tolerance = 0.01;
            double areafinal = 0;
            double integMin = 0;
            double integMax = 0;
            double xdiff = 0;
            double xrange = 0;
            double xmitt = 0;
            double ykvadrat = 0;
            int antal = 0;
            int antaliterationer = 0;
            int antalelement = 0;
            int skrift;
            string auto;

            Console.WriteLine("\n\t Beräkning av en area med FINITA ELEMENT");
            Console.WriteLine("  hur många element vill du göra din beräkning på?");
            Console.WriteLine(" Skriv A för automatisk iterering");
            auto = Convert.ToString(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("\n\t ange den undre integreringsgränsen");
            integMin = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("\t ange den övre integreringsgränsen");
            integMax = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
            xdiff = (integMax - integMin);
            Console.WriteLine("\t Hur många element vill du starta din beräkning på?");
            antal = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
            antalelement = antal;
            Console.WriteLine(" \t Ange tolleransnivå:");
            tolerance = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine(" \t Skriv 1 för utförlig utskrift eller 0 för enkel utskrift:");
            skrift = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine();
            stopwatch.Start();
            if (antal == 0)
            {
                antal = 1;
            }
            while (areadiff > tolerance)
            {
                for (int i = 0; i < antal; i++)
                {
                    xmitt = integMin + (xdiff / (antal * 2)) + i * (xdiff / antal);
                    ykvadrat = xmitt * xmitt;
                    xrange = xdiff / antal;
                    area = ykvadrat * xrange;
                    areafinal = areafinal + area;
                }
                areadiff = areafinal - areaold;
                if (skrift == 1)
                {
                    Console.WriteLine(" antalelement = " + antal + "\txmitt= " + xmitt.ToString("F3") +
                        " ykvadrat = " + ykvadrat.ToString("F3") + " area = " + area.ToString("F3") +
                        " areatotal " + areafinal.ToString("F3") + " areadiff " + areadiff.ToString("F8") +
                        " xrange = " + xrange.ToString("F3"));
                }
                else
                {
                    Console.WriteLine(" antal element = " + antal + "\tantal iterationer " + antaliterationer +
                        " areatotal " + areafinal.ToString("F3") + " areadiff " + areadiff.ToString("F8"));
                }
                areaold = areafinal;
                areafinal = 0;
                antal = antal + 1;
                antaliterationer++;
            }
            stopwatch.Stop();
            Console.WriteLine("\n\tEfter " + (antaliterationer-1) + " iterationer är den beräknade arean " +
                areaold.ToString("F5") + " areaenheter");
            Console.WriteLine("\n\tvilket programmet skapat med " + (antal-1) + " element ");
            Console.WriteLine("\n\tloopen tog: {0}" + stopwatch.Elapsed + " tim, min och sek inkl. utskrift till
skärmen");
            Console.ReadKey();
        }
    }
}

```