

# WolframAlpha – dynamiskt verktyg på nätet

WolframAlpha är ett webbverktyg som kan stödja matematikundervisningen på olika sätt. Av speciellt intresse är programmets förmåga att visa alla stegen i en lösning av ett matematiskt problem, vilket gör att eleverna när som helst har tillgång till ett dynamiskt facit till många av matematikbokens uppgifter.

WolframAlpha finns på internet, [wolframalpha.com](http://wolframalpha.com), eller som applikation till mobiltelefoner. Programmet är på engelska, vilket kan ses som en möjlighet att förstärka elevernas matematikkunskaper och deras kunskaper i engelska. Samtidigt som det är lätt att se möjligheterna med verktyg som WolframAlpha, uppstår frågor om vad som är relevanta kunskaper i matematik och vad vi bör undervisa om i framtiden. Elever bör naturligtvis få reda på att ett sådant här verktyg finns tillgängligt för dem, utan kostnad.

På adressen [www.wolframalpha.com/examples/Math.html](http://www.wolframalpha.com/examples/Math.html) finns ett stort antal exempel på hur WolframAlpha kan användas i matematikundervisningen, på många olika nivåer.

Som lärare är det viktigt att man låter elever jämföra data från WolframAlpha med motsvarande fakta från exempelvis läroböcker eller kanske från Wikipedia. WolframAlpha redovisar tyvärr inte sina källor, vilket kanske inte spelar någon roll i en matematisk lösningsprocess men är viktig i andra sammanhang.

I denna artikel tänkte jag istället helt kort belysa matematikundervisningen på olika nivåer i skolväsendet och hur du kan använda WolframAlpha vid skilda tillfällen. Den som vill få en vidare och ämnesövergripande framställning över vad som går att göra med detta verktyg, kan läsa artikeln *Att använda WolframAlpha i matematikundervisningen*, som finns på NCM:s ikt-webb, [ikt.ncm.gu.se/](http://ikt.ncm.gu.se/)

## Primalstvillingar

Låt oss nu titta på undervisning om primtal. I flera böcker avsedda för årskurs 7 tas begreppet primalstvillingar upp.

Som synes omtolkas vår text "twin prime numbers" till "twin prime pairs" och sedan levereras ett antal primalstvillingar.

The screenshot shows the WolframAlpha interface. At the top, the WolframAlpha logo is displayed with the tagline "computational... knowledge engine". Below the logo is a search bar containing the text "twin prime numbers". Underneath the search bar, the "Input Interpretation" section shows "twin prime pairs". The "Result" section displays a list of twin prime pairs: (3, 5) | (5, 7) | (11, 13) | (17, 19) | (29, 31) | (41, 43) | (59, 61) | (71, 73) | (101, 103) | (107, 109) | (137, 139) | (149, 151) | (179, 181) | (191, 193) | (197, 199) | (227, 229) | (239, 241) | (269, 271) | (281, 283) | (311, 313) ... A "More" link is visible to the right of the result list. At the bottom of the interface, it says "Computed by: Wolfram Mathematica" and "Download as: PDF | Live Mathematica".

## Andra talsystem

I grundskolan möter eleverna många olika talsystem. Vi ger kommandot *1234 to Babylonian*.

Detta svar kan ge upphov till en intressant undersökning. Vilka tal de fyra tecknen till höger och de tre i mitten står för i vårt talsystem är kanske inte så svårt att räkna ut, men de två till vänster? Här erbjuder programmet en möjlighet att låta eleverna undersöka detta. Så småningom upptäcker kanske eleverna att det vill till en annan talbas för att detta ska gå ihop. Hur räknade egentligen babylonierna?

Input Interpretation:

1234 in Babylonian numerals

Result:



## Arbete med blandad form

Jag går vidare med lösningen av en uppgift med blandad addition och subtraktion. Vi matar in:  $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7}$ . Se figur nedan för WolframAlphas svar. Notera att vi kan få fram en detaljerad beskrivning av alla stegen i beräkningen genom att klicka på *show steps* i resultatfönstret.

Input:

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5} + \frac{1}{6} - \frac{1}{7}$$

Mathematica form

Exact result:

$$\frac{101}{420}$$

Show steps

Decimal approximation:

0.2404761904761904761904761904761904761904761904761904...

More digits

Repeating decimal:

0.24047619 (period 6)

Prime factorization:

$$2^{-2} \times 3^{-1} \times 5^{-1} \times 7^{-1} \times 101$$

Egyptian fraction expansion:

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \frac{1}{2100}$$

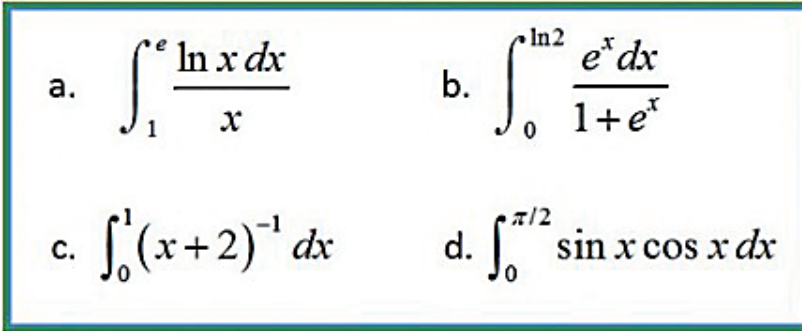
Computed by: Wolfram Mathematica

Download as: PDF | Live Mathematica

## Olika problem ger samma resultat

Vi kan låta eleverna undersöka olika förlopp genom att använda WolframAlpha. Följande problemställning har jag hittat på Internet, [teachingcollegemath.com/2010/01/wolfram-alpha-for-inquiry-based-learning-in-calculus/](http://teachingcollegemath.com/2010/01/wolfram-alpha-for-inquiry-based-learning-in-calculus/)

Några av uppgifterna i figuren nedan ger samma resultat. Genomför integrationen med hjälp av WolframAlpha och studera varje steg, så ser du vilka som hör ihop. Kan du också förklara varför?



a.  $\int_1^e \frac{\ln x \, dx}{x}$       b.  $\int_0^{\ln 2} \frac{e^x \, dx}{1 + e^x}$

c.  $\int_0^1 (x + 2)^{-1} \, dx$       d.  $\int_0^{\pi/2} \sin x \cos x \, dx$

## Stöd för elev och lärare

Om eleverna har datorer tillgängliga så kan WolframAlpha vara ett intressant redskap att ha tillgång till, både i klassrummet och hemma. Som lärare har du också möjlighet att visa på skillnaden mellan hur vissa resultat presenteras i WolframAlpha och i läroboken eller i andra källor. Förhoppningsvis kommer WolframAlpha att vara ett stöd i såväl matematik som i engelska.

### LITTERATUR

- Lingefjärd, T., Jönsson, P., & Larsnäs, M. (2010). *Att använda WolframAlpha i undervisningen*. Tillgänglig 2010-08-25 på [ikt.ncm.gu.se](http://ikt.ncm.gu.se)
- WolframAlpha examples*. Tillgänglig 2010-08-25 på [www.wolframalpha.com/examples/](http://www.wolframalpha.com/examples/)
- Teaching college math*. Tillgänglig 2010-08-25 på [teachingcollegemath.com/2010/01/wolfram-alpha-for-inquiry-based-learning-in-calculus/](http://teachingcollegemath.com/2010/01/wolfram-alpha-for-inquiry-based-learning-in-calculus/)