



Drei Anwendungen von Wolfram alpha

Wolfram alpha ist nicht eine herkömmliche Suchmaschine, die ein Ergebnis in der Form von einer geordneten Liste von Links präsentiert. Es könnte sein, dass Wolfram alpha in absehbarer Zukunft bei Bedarf ähnliche Ergebnisse hervorbringt wie herkömmliche Suchmaschinen, d.h. dass Suchroboter (Webcrawler) von Wolfram das Netz ständig nach Stichworten durchforsten und diese indexieren. Der „langfristige“ Anspruch von Wolfram alpha ist jedoch deutlich ambitiöser als derjenige von anderen Suchmaschinen. Stephen Wolfram, der Erfinder von Wolfram alpha, bezeichnet die Software als „Computational Knowledge Engine“. Es lohnt sich daher, ein Auge auf diesen innovativen Ansatz zu werfen. Wolfram alpha zielt darauf ab, bis zu einem gewissen Grad der mæeutischen Methode des Sokrates folgend, den Benutzer zur Lösung der Aufgabenstellung zu führen. Hierfür werden Techniken (Algorithmen) der künstlichen Intelligenz, z.B. zelluläre Automaten, „Fuzzy Logik“ (approximate reasoning), „Data Mining“ u.v.m. verwendet.

Integriert in Wolfram alpha findet man Techniken von mathematica, einem ebenfalls von Stephen Wolfram entwickelten Programm. So erhält man z.B. auf die „Suche“ $\exp(x)/(x + 1)$ wie bei mathematica folgendes Ergebnis:

$$\int \frac{\exp(x)}{x+1} dx = \frac{\text{Ei}(x + 1)}{e} + \text{constant}$$

Dabei ist e die Eulersche Zahl und $\text{Ei}(x)$ ist die Integralexponentialfunktion. Bei Wolfram alpha muss bei der Eingabe nicht mehr rigide das Eingabeformat von mathematica verwendet werden.

Nicht alle Probleme eignen zur Untersuchung mit Wolfram alpha. In bestimmten Fällen ist es möglich, durch Recherchen mit herkömmlichen Suchmaschinen, ausreichend Vor-

wissen zu erarbeiten, um hernach mit Wolfram alpha ein befriedigendes Ergebnis zu finden.

Es werden hier drei Fragestellungen präsentiert, die sich zur Bearbeitung mit Wolfram alpha eignen. Für jede Fragestellung wurde ein separates Arbeitsblatt erstellt. Am Schluss werden „Musterlösungen“ (nach dem Stand von Okt. 2012) gezeigt.

Bei vielen Anfragen reagiert Wolfram alpha mit „Unverständnis“. Bei einigen Anfragen, wie z.B. „Uranium enrichment“ (Urananreicherung) wird der Benutzer darauf hingewiesen, dass das Thema bearbeitet wird. Wolfram alpha wählt für Wörter eine bestimmte Deutung. Der Benutzer hat jedoch häufig die Möglichkeit, mithilfe einer Auswahlliste eine alternative Interpretation festzulegen.

Arbeitsauftrag (an Gruppe von 3 – 4 Studis)

1. Teil: Blutdruck

Starte das Programm Wolfram alpha mit folgendem Link

<http://www.wolframalpha.com/>

Jemand aus eurer Gruppe hat seinen Blutdruck gemessen. Dabei ergaben sich Messwerte wie folgt: 110 mmHg systolisch und 65 mmHg diastolisch. Ihr wollt herausfinden, ob die Messwerte vergleichsweise hoch oder tief liegen. Das wollt ihr mit folgendem Input herausfinden:

blood pressure 110/65

Ist die Information von Wolfram alpha geeignet die gestellte Frage zu beantworten?

Diskutiert die vorliegende Information in der Gruppe.

2. Teil: Suche mit Wolfram alpha für eines von drei Beispielen

Eines von den drei unten gezeigten Beispielen soll mit Wolfram alpha untersucht werden. Für die bei der Suche verwendeten Begriffe soll das Ergebnis kurz kommentiert werden.

A. Zieht Fastweb Swisscom ins Verderben?

Anfangs 2007 erhöhte die Swisscom den Aktienanteil an der italienischen Telekommunikationsfirma Fastweb von ursprünglich 1.7% auf 82.4%. Ende Februar 2010 platzte eine Geldwäscherei Affäre bei der Swisscom-Tochter Fastweb. Gegen 56 Personen wurden Haftbefehle erlassen. Bestimme, ob die Affäre für die Swisscom einen wirtschaftlichen Schaden zur Folge hatte. Versuche den Schaden zu beziffern.

Suche	Ergebnis

Hast Du Antworten gefunden, wenn ja, welche?

Bleiben Fragen offen? Wenn ja, formuliere die wichtigsten Fragen.

A. Musterlösung:

Suche	Ergebnis
Swisscom Fastweb	Es wird ein Vergleich angestellt zwischen Swisscom (SCMN) (richtig!) und der Firma Fastenal (FAST) (falsch!). Weil eine falsche Firma erscheint, ist dies wenig sinnvoll.
Fastweb	Nichts sinnvolles
Swisscom	Kenndaten der Firma, z.B. Anzahl Angestellte, Umsatz, Börsenverlauf für die letzten zwölf Monate. Die Zeit von Interesse ist jedoch das Jahr 2010
Swisscom 2010	Bis Mitte Jahr schwacher Abfall des Aktienkurses von ungefähr CHF 400 auf ungefähr CHF 375 (von einer Grafik abgelesen!). Im zweiten Halbjahr „Erholung“ auf bis ungefähr CHF 410.
Swisscom 2009-2100	Im ersten Halbjahr von 2009 ein deutlicher Kursabfall von rund CHF 350 auf rund CHF 300 (ungef. April 2009). Bis Jahresende deutlicher Anstieg bis auf rund CHF 400.

Hast Du Antworten gefunden, wenn ja, welche?

Man erkennt, dass die Geldwäscherei-Affäre nicht unmittelbar den erwarteten dramatischen Kursverlust der Swisscom-Aktien herbeigeführt hat, es sei denn der deutliche Einbruch im ersten Halbjahr von 2009 hätte etwas mit der Affäre zu tun. Die Haftbefehle haben sich an der Börse auf jeden Fall nicht „reflexartig“ ausgewirkt.

Bleiben Fragen offen? Wenn ja, formuliere die wichtigsten Fragen.

Es besteht eine Ungewissheit darüber, ob der auffällige Kursverlust im ersten Halbjahr von 2009 etwas mit dem Geldwäscherei-Affäre zu tun hat. Der Schaden lässt sich nicht in CHF beziffern, aber man kann sagen, dass der Verlust höchstens wenige Prozente betrug und dass sich die Aktie relativ rasch erholte. Auf jeden Fall haben sich die in der Presse zum Ausdruck gebrachten Befürchtungen nicht beahrheitet.

B. Calciummangel

Eine ältere Dame leidet unter Osteoporose. Der Arzt empfiehlt ihr, viel Käse zu essen. Wie viel Käse müsste die Patientin pro Tag essen, um den Tagesbedarf an Calcium zu decken und wie viele Prozent ihres täglichen Kalorienbedarfs würden allein durch den Verzehr von Käse gedeckt? Kommentiere, ob es sinnvoll wäre, den gesamten Calciumbedarf durch Verzehr von Käse zu decken.

Suche	Ergebnis

Hast Du Antworten gefunden, wenn ja, welche?

Bleiben Fragen offen? Wenn ja, formuliere die wichtigsten Fragen.

B. Musterlösung:

Suche	Ergebnis
cheese calcium calories	Eine Portion von 30 g Käse enthält 174 mg Calcium. Diese Menge Käse enthält 88 Cal. Man findet keine Informationen darüber, wie gross der tägliche Bedarf an Calcium ist. Auch der Kalorienbedarf ist nicht angegeben. Man kann von einer grossen Anzahl Käsesorten auswählen. Z.B. für Edamer-Käse erhält man 219 mg Calcium und 107 Cal. Man kann sich auch die Grösse „Cal“ erklären lassen.
cheese calcium	Mit der reduzierten Liste erhält man mehr Informationen als vorher. Insbesondere sieht man, dass die 174 mg Calcium 17% des täglichen Bedarfs entsprechen. Eine Grafik zeigt auch, dass Käse im Vergleich zu anderen Nahrungsmitteln viel Calcium enthält. Jetzt müssen wir nur noch den täglichen Kalorienbedarf herausfinden.
cheese calories	Man erhält eigentlich die gesamte gesuchte Information wie folgt: • 174 mg Ca, 17% des täglichen Bedarfs • 88 Cal, 4% des täglichen Kalorienbedarfs

Hast Du Antworten gefunden, wenn ja, welche?

Ja. Eine Portion von 30 g Käse enthält rund einen Sechstel des täglichen Bedarfs an Calcium. Man müsste also rund 180 g Käse essen, um durch den Verzehr von Käse den Bedarf an Calcium zu decken. Dabei hätte man rund einen Viertel (24%) des täglichen Kalorienbedarfs gedeckt. Es wäre durchaus möglich, sich so zu ernähren.

Bleiben Fragen offen? Wenn ja, formuliere die wichtigsten Fragen.

Im Prinzip könnte man noch verschiedene Käsesorten vergleichen. Es scheint, dass man offene Fragen durch weitere Recherchen beantworten könnte.

C. Intelligenzquotient

Ein Schüler hat bei einem Intelligenztest mit Mittelwert 100 und Standardabweichung 15 einen Intelligenzquotienten (IQ) von 113 erreicht. Wie viele Prozent der Probanden haben einen höheren IQ?

Suche	Ergebnis

Hast Du Antworten gefunden, wenn ja, welche?

Bleiben Fragen offen? Wenn ja, formuliere die wichtigsten Fragen.

C. Musterlösung:

Suche	Ergebnis
normal distribution mean=100 sd=15	Man findet folgende Formel: $P(X \leq x) = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - x}{15\sqrt{2}}\right)$ In unserem Beispiel ist $x = 113$. Ausserdem gilt $P(X > x) = 1 - P(X \leq x)$.
$1 - (1/2)\operatorname{erfc}((100 - 113)/(15\sqrt{2}))$	Man erhält als Ergebnis 0.1930623371419..... Damit hat man die Antwort gefunden. Rund 19% der Probanden haben einen höheren IQ.

Hast Du Antworten gefunden, wenn ja, welche?

Die gestellte Frage konnte beantwortet werden.

Bleiben Fragen offen? Wenn ja, formuliere die wichtigsten Fragen.

Nein. Die Frage war ganz klar und das Ergebnis ist eindeutig.

Diskussion:

Wolfram alpha wird gemeinhin als „Suchmaschine“ bezeichnet. Ich bin mir eigentlich nicht ganz sicher, ob man Wolfram alpha als Suchmaschine bezeichnen sollte. Trotzdem kann man einen Vergleich anstellen. Ich finde ein geeignetes Beispiel für einen Vergleich wäre Beispiel A über die Probleme der Swisscom. Wenn man mit Wolfram alpha arbeitet, wird man sich auf Fakten beschränken. Im obigen Fall bildet man sich ein eigenes Bild anhand des Verlaufs der Aktie an der Börse. Bei einer herkömmlichen Suchmaschine würde man verschiedene Beurteilungen aufstöbern und sich dann ein Bild machen, was vom Gefundenen vertrauenswürdig ist und was nicht. Die Schüler werden weniger gefordert, sich ein eigenes Bild zu machen.

Andererseits ist es jedoch so, dass bei herkömmlichen Suchmaschinen Aspekte auftauchen, die in Wolfram alpha eigentlich kaum auftauchen könnten. Beim Beispiel A könnte jemand z.B. sagen, dass das mit den Aktien ja kaum relevant sei. Was wirklich eine Rolle spiele, sei, dass die Swisscom jahrelang mit massiv überhöhten Tarifen ihre Kunden abgezockt und das so erwirtschaftete Geld in eine „Schmuddelfirma“ investiert hat. Auch wenn man schlussendlich findet, dass das Ergebnis der Suche mit Wolfram alpha am „Thema“ vorbei geht, ist man gezwungen, die erhaltenen Aussagen weitgehend zu akzeptieren.

Nachfolgend werden die Suchergebnisse so gezeigt, wie sie auf dem Bildschirm erscheinen.

Personalize your Wolfram|Alpha experience for FREE!

Sign in to copy results as plaintext, save your history, annotate favorite queries, set preferences, and more!



WolframAlpha[™] computational knowledge engine



Examples

Random

Favorites

History

Preferences

Downloads

Uploads

Account

Related Queries

= closing price of SW...

= closing price of SW...

= price of SW:SCMN

= closing price of Do...

Input interpretation:

Swisscom AG

closing price

2009 to 2010

Result:

mean	CHF370.09 (Swiss francs)
highest	CHF420.80 (Swiss francs) (Wednesday, November 10, 2010)
lowest	CHF293.50 (Swiss francs) (Monday, May 11, 2009)
volatility	16%
change	21%

History:

Log scale



(from Jan 1, 2009 to Dec 31, 2010)

Computed by Wolfram Mathematica

Sources

Download page



more »

The data you want.
The format you need.

ethnic mix	Basq Afric
religions	Chris (1%) (0.2)
literacy fraction	99%

Data download with
Wolfram|Alpha Pro

Related Links

Swisscom AG (Website) »

Give us your feedback:

send

About | Pro | Products | Mobile Apps | Business Solutions | For Developers
| Resources & Tools | Blog | Forum | Participate | Contact
| Connect

© 2012 Wolfram Alpha LLC—A Wolfram Research Company | Terms | Privacy

[Financial data provided by Morningstar. Market quotes provided by Xignite. More »]

Personalize your Wolfram|Alpha experience for FREE!

Sign in to copy results as plaintext, save your history, annotate favorite queries, set preferences, and more!



WolframAlpha™ computational knowledge engine



Examples

Random

Image input

Assuming a list, instead

Assuming any type of cheese | Use [anejo cheese](#), [generic](#) or [more](#) instead

Input interpretation:

cheese	amount	30 grams	calcium	
cheese	amount	30 grams	total calories	

Results:

calcium	174 mg (milligrams)
total calories	88 Cal (dietary Calories)

Computed by **Wolfram Mathematica**



Sources



Download page



more »



Give us your feedback:

send

About | Pro | Products | Mobile Apps | Business Solutions | For Developers
 | Resources & Tools | Blog | Forum | Participate | Contact
 | Connect

© 2012 Wolfram Alpha LLC—A Wolfram Research Company | Terms | Privacy

Personalize your Wolfram|Alpha experience for FREE!

Sign in to copy results as plaintext, save your history, annotate favorite queries, set preferences, and more!



WolframAlpha[™] computational knowledge engine



Examples

Random

Favorites

History

Preferences

Downloads

Uploads

Account

Related Queries

- = optimal storage tem...
- = hazelnuts vs almond...
- = mandibular central...
- = sodium dietary refe...

Assuming any type of cheese | Use **anejo cheese**, **generic** or **more** instead



more »

Input interpretation:

cheese amount 30 grams calcium

Average result:

Show details

174 mg (milligrams)

Unit conversions:

0.17 grams

1.7×10^{-4} kg (kilograms)

Comparison to reference daily intake:

	daily amount	% daily value
RDA	1 g/day (gram per day)	17%
DRI (male)	1 g/day (gram per day)	17%
DRI (female)	1 g/day (gram per day)	17%

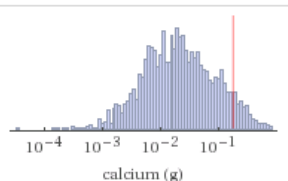
(RDA: recommended daily allowance; DRI: dietary reference intake)

Ranking among common foods:

Use linear scale

fraction with higher value	6.8%
fraction with lower value	93.2%
fraction with zero value	0%

distribution



(distribution is based on nutrient values in standard servings of 7500 common foods)

Average nutrition facts:

serving size 30 g

total calories 88

fat calories 63

Serving up
funky, fresh fun facts
on the daily



Follow the fun:
@WolframFunFacts

serving size 30 g	13
total calories 88 fat calories 63	
% daily value*	
total fat 6 g	10%
saturated fat 4 g	20%
trans fat	
cholesterol 21 mg	7%
sodium 208 mg	9%
total carbohydrates 1 g	0%
dietary fiber 12 mg	0%
sugar 503 mg	
protein 7 g	13%
vitamin A 4%	calcium 17%
iron 1%	vitamin D 2%
thiamin 1%	riboflavin 6%
vitamin B6 1%	vitamin B12 5%
folate 1%	phosphorus 13%
magnesium 2%	zinc 5%
*percent daily values are based on a 2000 calorie diet	

(averaged over different types of cheese)

Average daily value ranking:

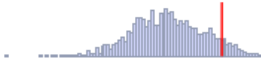
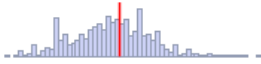
[More](#)

	mean value	% daily value	range
saturated fat	3.9 g	20%	(0 to 7.4) g
calcium	174 mg	17%	(16 to 413) mg
protein	6.6 g	13%	(1.8 to 12) g
⋮			
dietary fiber	12 mg	0%	(0 to 540) mg
total carbohydrates	1.1 g	0%	(0.11 to 13) g

(averaged over different types of cheese)

Average highest nutrients compared to other foods:

[More](#)

	amount	% daily value	foods distribution	rank
calcium	174 mg	17%		93%
retinol	52 µg			89%
galactose	45 mg			85%

(distributions from log nutrient values in standard servings of 7500 common foods)

Minerals:

[More](#)

	mean value	% daily value	range
calcium	174 mg	17%	(16 to 413) mg
iron	141 µg	1%	(30 to 570) µg

Physical properties:

14

mass	30 grams
serving volume	31 mL (milliliters)
serving density	0.98 g/cm ³ (grams per cubic centimeter)

Computed by **Wolfram Mathematica**

 Sources

 Download page

Give us your feedback:

send

About | Pro | Products | Mobile Apps | Business Solutions | For Developers
| Resources & Tools | Blog | Forum | Participate | Contact
| Connect      

© 2012 Wolfram Alpha LLC—A Wolfram Research Company | Terms | Privacy

Personalize your Wolfram|Alpha experience for FREE!

Sign in to copy results as plaintext, save your history, annotate favorite queries, set preferences, and more!



WolframAlpha[™] computational knowledge engine



Examples



Random

Favorites

History

Preferences

Downloads

Uploads

Account

Related Queries

- = how do i cure back...
- = obesity and diabetes
- = raw egg white sodium

Assuming any type of cheese | Use **anejo cheese**, **generic** or **more** instead



more »

Input interpretation:

cheese amount 30 grams total calories

Average result:

Show details

88 Cal (dietary Calories)

Unit conversions:

More

370 kJ (kilojoules)

0.37 MJ (megajoules)

370000 J (joules)

3.7×10^{12} ergs
(unit officially deprecated)

88 kcal_{th} (thermochemical kilocalories)
(unit officially deprecated)

Comparison to reference daily intake:

	daily amount	% daily value
RDA	2000 Cal/day (dietary calories per day)	4%

(RDA: recommended daily allowance)

Ranking among common foods:

Use linear scale

fraction with higher value	58.3%
fraction with lower value	41.7%
fraction with zero value	0%
distribution	total calories (Cal)

(distribution is based on nutrient values in standard servings of 7500 common foods)

Step-by-step Solutions

Arithmetic

Integration

Limits

Derivatives

Equation Solving

Expression Expansion

Matrix Row Reduction

Partial Fractions

FREE Trial!

Average nutrition facts:

serving size 30 g	
total calories 88 fat calories 63	
% daily value*	
total fat 6 g	10%
saturated fat 4 g	20%
trans fat	
cholesterol 21 mg	7%
sodium 208 mg	9%
total carbohydrates 1 g	0%
dietary fiber 12 mg	0%
sugar 503 mg	
protein 7 g	13%
vitamin A 4%	calcium 17%
iron 1%	vitamin D 2%
thiamin 1%	riboflavin 6%
vitamin B6 1%	vitamin B12 5%
folate 1%	phosphorus 13%
magnesium 2%	zinc 5%
*percent daily values are based on a 2000 calorie diet	

(averaged over different types of cheese)

Average daily value ranking:

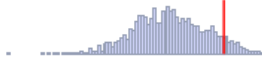
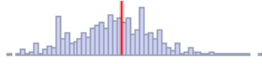
[More](#)

	mean value	% daily value	range
saturated fat	3.9 g	20%	(0 to 7.4) g
calcium	174 mg	17%	(16 to 413) mg
protein	6.6 g	13%	(1.8 to 12) g
⋮			
dietary fiber	12 mg	0%	(0 to 540) mg
total carbohydrates	1.1 g	0%	(0.11 to 13) g

(averaged over different types of cheese)

Average highest nutrients compared to other foods:

[More](#)

	amount	% daily value	foods distribution	rank
calcium	174 mg	17%		93%
retinol	52 µg			89%
galactose	45 mg			85%

(distributions from log nutrient values in standard servings of 7500 common foods)

Calories:

[More](#)

	mean value	% daily value	range
total calories	88 Cal	4%	(20 to 140) Cal
fat calories	63 Cal		(0.76 to 94) Cal

Physical properties:

mass	30 grams
serving volume	31 mL (milliliters)
serving density	0.98 g/cm ³ (grams per cubic centimeter)

Computed by **Wolfram Mathematica** Sources Download page

Give us your feedback:

 send

About | Pro | Products | Mobile Apps | Business Solutions | For Developers
| Resources & Tools | Blog | Forum | Participate | Contact
| Connect      

© 2012 Wolfram Alpha LLC—A Wolfram Research Company | Terms | Privacy

Personalize your Wolfram|Alpha experience for FREE!

Sign in to copy results as plaintext, save your history, annotate favorite queries, set preferences, and more!



WolframAlpha[™] computational knowledge engine



Examples

Random

Favorites

History

Preferences

Downloads

Uploads

Account

Related Queries

= how much does the h...

= 99th percentile of...

= 3 sigma

= variance of the Wei...

Input:

normal distribution

mean

$\mu = 100$

standard deviation

$\sigma = 15$

Statistical properties:

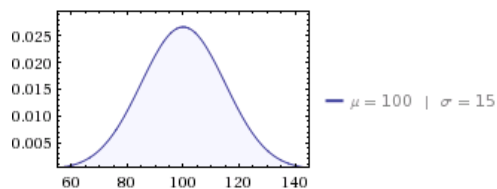
More

mean	100
standard deviation	15
variance	225
skewness	0
kurtosis	3

Probability density function (PDF):

$$\frac{e^{-\frac{1}{450}(x-100)^2}}{15\sqrt{2\pi}}$$

Plot of PDF:



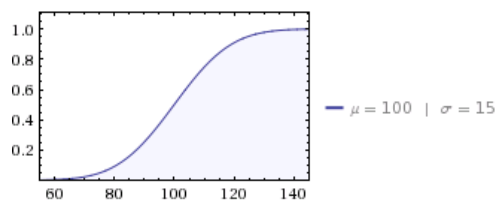
Enable interactivity

Cumulative distribution function (CDF):

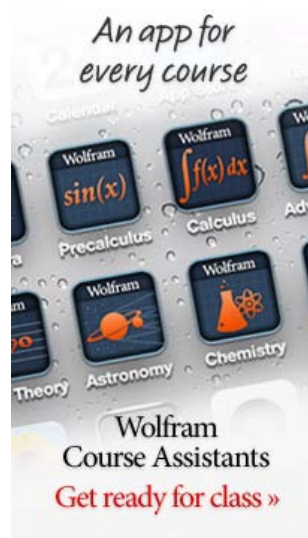
$$P(X \leq x) = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100-x}{15\sqrt{2}}\right)$$

$\operatorname{erfc}(x)$ is the complementary error function »

Plot of CDF:



Enable interactivity



Random sample from the distribution:

[Larger sample](#)

106.363 | 111.187 | 77.3746 | 99.8654 | 98.9971

Percentiles:

[More](#)[Show formulas](#)

10 th	80.7767
25 th	89.8827
50 th	100
75 th	110.117
90 th	119.223

Computed by **Wolfram Mathematica**[Download page](#)

Give us your feedback:

[send](#)

[About](#) | [Pro](#) | [Products](#) | [Mobile Apps](#) | [Business Solutions](#) | [For Developers](#)
| [Resources & Tools](#) | [Blog](#) | [Forum](#) | [Participate](#) | [Contact](#)
| [Connect](#)      

© 2012 Wolfram Alpha LLC—A Wolfram Research Company | [Terms](#) | [Privacy](#)

Personalize your Wolfram|Alpha experience for FREE!

Sign in to copy results as plaintext, save your history, annotate favorite queries, set preferences, and more!



Wolfram|Alpha[™] computational knowledge engine



Examples

Random

Favorites

History

Preferences

Downloads

Uploads

Account

Related Queries

- = 1000th digit of 1-1...
- = {1, -1/2 erfc((100-...
- = words that rhyme wi...
- = convergents(1-1/2 e...

An attempt was made to fix mismatched delimiters

Input:

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right)$$

$\operatorname{erfc}(x)$ is the complementary error function »

Exact result:

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(-\frac{13}{15\sqrt{2}}\right)$$

Decimal approximation:

More digits

0.1930623371419069290624955047201039187840825230922047...

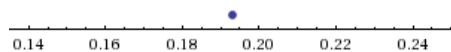
Alternate forms:

$$\frac{1}{2} \left(2 - \operatorname{erfc}\left(-\frac{13}{15\sqrt{2}}\right) \right)$$

$$\frac{1}{2} \left(-\operatorname{erf}\left(\frac{13}{15\sqrt{2}}\right) - 1 \right) + 1$$

$\operatorname{erf}(x)$ is the error function »

Number line:



Continued fraction:

Fraction form

More terms

[0; 5, 5, 1, 1, 3, 3, 4, 3, 1, 2, 36, 1, 2, 3, 8, 2, 1, 3, 1, 5, 1, 1, 2, 3, 1, 1, 2, ...]

Alternative representations:

More

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = 1 + \frac{1}{2} \left(-1 + \operatorname{erf}\left(-\frac{13}{15\sqrt{2}}\right) \right)$$

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = 1 + \frac{1}{2} \left(-1 - i \operatorname{erfi}\left(-\frac{13i}{15\sqrt{2}}\right) \right)$$



Every smart device needs a knowledge app...



Get the Wolfram|Alpha App »

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = 1 - \frac{1}{2} \operatorname{erf}\left(-\frac{213}{15\sqrt{2}}, \infty\right)$$

$\operatorname{erfi}(x)$ is the imaginary error function »

i is the imaginary unit »

$\operatorname{erf}(x_0, x_1)$ is the generalized error function »

[More information »](#)

Series representations:

[More](#)

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2} + \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-13)^{1+2k} \left((-1)^k 2^{-\frac{1}{2}-k} {}_1F_{1+2k}\left(-\frac{13}{15\sqrt{2}}\right) \right)}{(1+2k)k!}}{\sqrt{\pi}}$$

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2} + \frac{\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k \left(2^{-\frac{1}{2}-3k} {}_H_{1+2k}\left(-\frac{13}{15\sqrt{2}}\right) \right)}{(1+2k)k!}}{2\sqrt{\pi}}$$

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{{}_2\tilde{F}_2\left(\frac{1}{2}, 1; 1 - \frac{k}{2}, \frac{3-k}{2}; -z_0^2\right) \left(\left(-\frac{13\sqrt{2}}{15} - 2z_0 \right)^k z_0^{1-k} \right)}{k!}$$

$n!$ is the factorial function »

$H_n(x)$ is the n^{th} Hermite polynomial in x »

${}_p\tilde{F}_q(a_1, \dots, a_p; b_1, \dots, b_q; z)$ is the regularized generalized hypergeometric function »

[More information »](#)

Integral representations:

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = 1 - \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\frac{13}{15\sqrt{2}}}^{\infty} e^{-t^2} dt$$

$$1 - \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{100 - 113}{15\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin\left(\frac{13}{15}(\sqrt{2}t)\right)}{e^{t^2}t} dt$$

[More information »](#)

Computed by **Wolfram Mathematica**

[Download page](#)

Give us your feedback:

[send](#)

[About](#) | [Pro](#) | [Products](#) | [Mobile Apps](#) | [Business Solutions](#) | [For Developers](#)
[Resources & Tools](#) | [Blog](#) | [Forum](#) | [Participate](#) | [Contact](#)

| [Connect](#)      

© 2012 Wolfram Alpha LLC—A Wolfram Research Company | [Terms](#) | [Privacy](#)