







Как работи?

1. **Въведете** текста и формулите в прозореца "**Код**" отляво.
2. Натиснете **F5** или бутона  за да **изчислите** резултатите. Те ще се покажат отдясно в прозореца "**Резултати**", като професионално оформена изчислителна **записка**.
3. Натиснете  за да **отпечатате** или  за да **копирате** текста на записката.
Може също да го **запишете** като **Html** , **PDF**  или **MS Word**  документ.

Програмен език

Програмният език на **Calcpad** включва следните елементи (кликнете за вмъкване):

- Реални числа: цифри "0" – "9" и десетична точка ".";
- Комплексни числа: $re \pm imi$ (например $3 - 2i$);
- Променливи:
 - Латински букви: $a - z, A - Z$;
 - Гръцки букви: $\alpha - \omega, A - \Omega$;
 - цифри: $0 - 9$;
 - запетая: ",";
 - прим(ове): ' ', '"', '""';
 - горни индекси: $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, n, +, -$;
 - специални символи: $\bar{}, \phi, \emptyset, ^\circ, \neq$;
 - "_" за долен индекс;Имената на променливи трябва да започват с буква. Различава главни и малки букви.
- Константи:
 $\pi, e, \varphi, \gamma, g, G, M_E, M_S, c, h, \mu_0, \varepsilon_0, k_e, e, m_e, m_p, m_n, N_A, \sigma, k_B, R, F, \gamma_c, \gamma_s, \gamma_a, \gamma_g, \gamma_w$
- Оператори:
 - "!" – факториел;
 - "^" – степенуване;
 - "/" – делене;
 - "÷" – дробна черта;
 - "\" – целочислено делене;
 - "⊗" – остатък;
 - "*" – умножение;
 - "-" – изваждане;
 - "+" – събиране;
 - "≡" – равенство;
 - "≠" – неравенство;
 - "<" – по-малко;
 - ">" – по-голямо;
 - "≤" – по-малко или равно;
 - "≥" – по-голямо или равно;
 - "^" - логическо "И" (AND);
 - "v" - логическо "ИЛИ" (OR);
 - "⊕" - изключващо "ИЛИ" (XOR);
 - "=" – присвояване;

- Потребителски функции от вида $f(x; y; z; \dots)$;

- Вградени функции:

Тригонометрични:

$\sin(x)$ – синус;
 $\cos(x)$ – косинус;
 $\tan(x)$ – тангенс;
 $\csc(x)$ – косеканс;
 $\sec(x)$ – секанс;
 $\cot(x)$ – котангенс;

Хиперболични:

$\sinh(x)$ – синус хиперболичен;
 $\cosh(x)$ – косинус хиперболичен;
 $\tanh(x)$ – тангенс хиперболичен;
 $\csch(x)$ – косеканс;
 $\sech(x)$ – секанс;

Обратни тригонометрични:

$\coth(x)$ – котангенс хиперболичен;
 $\operatorname{asin}(x)$ – аркуссинус;
 $\operatorname{acos}(x)$ – аркускосинус;
 $\operatorname{atan}(x)$ – аркустангенс;
 $\operatorname{atan2}(x; y)$ – ъгъл, чиито тангенс е отношението на y към x ;
 $\operatorname{acsc}(x)$ – аркускосеканс;
 $\operatorname{asec}(x)$ – аркуссеканс;
 $\operatorname{acot}(x)$ – аркускотангенс;

Обратни хиперболични:

$\operatorname{asinh}(x)$ – аркуссинус хиперболичен;
 $\operatorname{acosh}(x)$ – аркускосинус хиперболичен;
 $\operatorname{atanh}(x)$ – аркустангенс хиперболичен;
 $\operatorname{acsch}(x)$ – аркускосеканс хиперболичен;
 $\operatorname{asech}(x)$ – аркуссеканс хиперболичен;
 $\operatorname{acoth}(x)$ – аркускотангенс хиперболичен;

Логаритмични, експоненциални и корени:

$\log(x)$ – десетичен логаритъм;
 $\ln(x)$ – натурален логаритъм;
 $\log_2(x)$ – двоичен логаритъм;
 $\exp(x)$ – експоненциална функция;
 $\operatorname{sqr}(x)$ или $\operatorname{sqrt}(x)$ – корен квадратен;
 $\operatorname{cbrt}(x)$ – корен кубичен;
 $\operatorname{root}(x; n)$ – корен n -ти;

Закръгляване:

$\operatorname{round}(x)$ – закръгляване до най-близкото цяло число;
 $\operatorname{floor}(x)$ – закръгляване до по-малкото цяло число;

ceiling(x) – закръгляване до по-голямото цяло число;

trunc(x) – закръгляване към по-близкото число в посока към нулата;

Целочислени:

mod($x; y$) – остатък от делене;

gcd($x; y$) – най-голям общ делител;

lcm($x; y$) – най-малко общо кратно;

Комплексни:

abs(x) – абсолютна стойност;

re(x) – реалната част на комплексно число;

im(x) – имагинерната част на комплексно число;

phase(x) – фаза на комплексно число;

Агрегатни и интерполационни:

min($x; y; z...$) – минимум на множество стойности;

max($x; y; z...$) – максимум на множество стойности;

sum($x; y; z...$) – сума на множество стойности = $x + y + z...$;

sumsq($x; y; z...$) – сума от квадратите = $x^2 + y^2 + z^2...$;

srss($x; y; z...$) – корен квадратен от сумата на квадратите = **sqrt**($x^2 + y^2 + z^2...$);

average($x; y; z...$) – средно аритметично от множество стойности = $(x + y + z...)/n$;

product($x; y; z...$) – произведение на множество стойности = $x \cdot y \cdot z...$;

mean($x; y; z...$) – средно геометрично = n-th **root**($x \cdot y \cdot z...$);

take($x; a; b; c;...$) – връща n-тия елемент от списъка;

line($x; a; b; c;...$) – линейна интерполация;

spline($x; a; b; c;...$) – spline интерполация на Ермит;

Условни и логически:

if(*условие; стойност-при-истина; стойност-при-неистина*) – условно изчисление;

switch(*усл1; стойност1; усл2; стойност2;... ; стойност-по-подразб.*) –

избирателно изчисление;

not(x) – логическо отрицание (NOT);

and($x; y; z...$) – логическо "И" (AND);

or($x; y; z...$) – логическо "ИЛИ" (OR);

xor($x; y; z...$) – изключващо "ИЛИ" (XOR);

Други:

sign(x) – знак на число;

random(x) – произволно число между 0 и x ;

Коментари: "Заглавие" или 'текст', съответно в двойни и единични кавички.

Разрешено е използването на **HTML**, **CSS**, **JS** и **SVG** в коментарите.

- Графики на функции:

\$Plot{ $f(x)$ @ $x = a : b$ } – стандартна, единична;

\$Plot{ $x(t)$ | $y(t)$ @ $t = a : b$ } – параметрична;

\$Plot{ $f_1(x)$ & $f_2(x)$ & ... @ $x = a : b$ } – паралелни;

\$Plot{ $x_1(t)$ | $y_1(t)$ & $x_2(t)$ | $y_2(t)$ & ... @ $t = a : b$ } – паралелни параметрични;

$\$Map\{f(x; y) @ x = a : b \ \& \ y = c : d\}$ – изохроми на 2D функция;

$PlotHeight$ – височина на полето за чертане в пиксели;

$PlotWidth$ – ширина на полето за чертане в пиксели;

$PlotStep$ – стъпка на мрежата за интерполиране.

- Итеративни и числени методи:

$\$Root\{f(x) = const @ x = a : b\}$ – намиране на корен на $f(x) = const$;

$\$Root\{f(x) @ x = a : b\}$ – намиране на корен на $f(x) = 0$;

$\$Find\{f(x) @ x = a : b\}$ – намира мястото, където функцията пресича абсцисата, но не се изисква стриктно x да е решение;

$\$Sup\{f(x) @ x = a : b\}$ – локален максимум на функция;

$\$Inf\{f(x) @ x = a : b\}$ – локален минимум на функция;

$\$Area\{f(x) @ x = a : b\}$ – числено интегриране с адаптивна квадратура на Гаус-Лобато-Кронрод;

$\$Integral\{f(x) @ x = a : b\}$ – числено интегриране с Tanh-Sinh квадратура;

$\$Slope\{f(x) @ x = a : b\}$ – числено диференциране;

$\$Sum\{f(x) @ x = a : b\}$ – крайна сума;

$\$Product\{f(k) @ k = a : b\}$ – крайно произведение;

$\$Repeat\{f(k) @ k = a : b\}$ – обща итеративна процедура;

$Precision$ – точност за числени методи [10^{-2} ; 10^{-16}] (по подразбиране – 10^{-14});

- Условни разклонения:

Стандартно:

```
#if условие
    тук въведете код
#end if
```

Алтернативно:

```
#if условие
    тук въведете код
#else
    алтернативен код
#end if
```

Пълно:

```
#if условие1
    тук въведете код
#else if условие2
    тук въведете код
#else
    алтернативен код
#end if
```

Може да добавяте произволен брой " $\#else\ if$ " блокове, но само един " $\#else$ ".

- Блок за цикъл:

Стандартен:

```
#repeat брой повторения
    тук въведете код
```

#loop

Условен:

```
#repeat брой повторения
    тук въведете код
    #if условие
        #break или #continue
    #end if
    още код
#loop
```

- Модули и макроси/текстови променливи:

Модули:

```
#include име_на_файл – вмъква код от външен файл (модул);
#local – начало на локална секция (не се вмъква);
#global – начало на глобална секция (вмъква се);
```

Едноредова текстова променлива:

```
#def variable_name$ = съдържание
```

Многоредова текстова променлива:

```
#def variable_name$
    съдържание ред 1
    съдържание ред 2
    ...
#end def
```

Едноредов макрос:

```
#def macro_name$(param1$, param2$, ...) = съдържание
```

Многоредов макрос:

```
#def macro_name$(param1$, param2$, ...)
    съдържание ред 1
    съдържание ред 2
    ...
#end def
```

- Контрол на видимостта:

```
#hide – скривай съдържанието на документа;
#show – показвай винаги съдържанието (по подразбиране);
#pre – показвай следващото съдържание само при въвеждане;
#post – показвай следващото съдържание само в резултатите;
#val – показвай само изчислените стойности;
#equ – показвай пълните формули (по подразбиране);
#noc – показвай само формули без стойности (no calculations);
#nosub – не замествай стойностите на променливите (no substitution);
#novar – показвай само заместените стойности на променливите (no variables);
#varsub – показвай формулите с променливи и заместени стойности (по подразбиране);
#round n – закръглявай до n цифри след десетичната точка.
```

Всяка от горните команди е валидна от мястото на използването и до края на документа или докато не бъде отменена от алтернативна команда.

- Точки на прекъсване (постъпково изпълнение):

#pause - изчислява до съответния ред и спира на пауза;

#input - показва формуляр за вход на данни до съответния ред и спира на пауза.

- Единици за тригонометрични функции: **#deg** – градуси, **#rad** – радиани, **#gra** – гради;
- Разделител за отправни единици: |;
- Връщай резултати от тригонометр. функции с мерни единици: **ReturnAngleUnits** = 1;

- Бездимензионни единици: %, ‰;

- Единици за ъгли: °, ', ", deg, rad, grad, rev;

- Метрични единици (SI и съвместими):

Маса: g, hg, kg, t, kt, Mt, Gt, dg, cg, mg, µg, ng, pg, Da, u;

Дължина: m, km, dm, cm, mm, µm, nm, pm, AU, ly;

Време: s, ms, µs, ns, ps, min, h, d, w, y;

Честота: Hz, kHz, MHz, GHz, THz, mHz, µHz, nHz, pHz, rpm;

Скорост: kmh;

Електрически поток: A, kA, MA, GA, TA, mA, µA, nA, pA;

Температура: °C, Δ°C, K;

Количество вещество: mol;

Интензитет на светлината: cd;

Площ: a, daa, ha;

Обем: L, daL, hL, dL, cL, mL, µL, nL, pL;

Сила: dyn, N, daN, hN, kN, MN, GN, TN, gf, kgf, tf;

Момент: Nm, kNm;

Налягане: Pa, daPa, hPa, kPa, MPa, GPa, TPa,

dPa, cPa, mPa, µPa, nPa, pPa,

bar, mbar, µbar, atm, at, Torr, mmHg;

Вискозитет: P, cP, St, cSt;

Енергия/работа: J, kJ, MJ, GJ, TJ, mJ, µJ, nJ, pJ,

Wh, kWh, MWh, GWh, TWh, cal, kcal, erg,

eV, keV, MeV, GeV, TeV, PeV, EeV;

Мощност: W, kW, MW, GW, TW, mW, µW, nW, pW, hpM, ks,

VA, kVA, MVA, GVA, TVA, mVA, µVA, nVA, pVA,

VAR, kVAR, MVAR, GVAR, TVAR, mVAR, µVAR, nVAR, pVAR;

Електрически заряд: C, kC, MC, GC, TC, mC, µC, nC, pC, Ah, mAh;

Напрежение: V, kV, MV, GV, TV, mV, µV, nV, pV;

Капацитет: F, kF, MF, GF, TF, mF, µF, nF, pF;

Съпротивление: Ω, kΩ, MΩ, GΩ, TΩ, mΩ, µΩ, nΩ, pΩ;

Проводимост: S, kS, MS, GS, TS, mS, µS, nS, pS,

Ū, kŪ, MŪ, GŪ, TŪ, mŪ, µŪ, nŪ, pŪ;

Магнитен поток: Wb, kWb, MWb, GWb, TWb, mWb, µWb, nWb, pWb;

Плътност на потока: T, kT, MT, GT, TT, mT, µT, nT, pT;

Индукция: H, kH, MH, GH, TH, mH, µH, nH, pH;

- Светлинен поток: **lm**;
- Осветеност: **lx**;
- Радиоактивност: **Bq, kBq, MBq, GBq, TBq, mBq, μ Bq, nBq, pBq, Ci, Rd**;
- Погълната доза: **Gy, kGy, MGy, GGy, TGy, mGy, μ Gy, nGy, pGy**;
- Еквивалентна доза: **Sv, kSv, MSv, GSv, TSv, mSv, μ Sv, nSv, pSv**;
- Активност на катализатор: **kat**;
- Неметрични единици (UK/US):

Маса: **gr, dr, oz, lb** (или **lbm, lb_m**), **kipm** (или **kip_m**), **st, qr, cwt** (или **cwt_{uk}, cwt_{us}**), **ton** (или **ton_{uk}, ton_{us}**), **slug**;

Дължина: **th, in, ft, yd, ch, fur, mi, ftm** (или **ftm_{uk}, ftm_{us}**), **cable** (или **cable_{uk}, cable_{us}**), **nmi, li, rod, pole, perch, lea**;

Скорост: **mph, knot**;

Температура: **°F, Δ °F, °R**;

Площ: **rood, ac**;

Обем, течност: **fl_oz, gi, pt, qt, gal, bbl**, or:
fl_oz_{uk}, gi_{uk}, pt_{uk}, qt_{uk}, gal_{uk}, bbl_{uk}, fl_oz_{us}, gi_{us}, pt_{us}, qt_{us}, gal_{us}, bbl_{us};

Обем, сух: **(US) pt_{dry}, (US) qt_{dry}, (US) gal_{dry}, (US) bbl_{dry}, pk** (или **pk_{uk}, pk_{us}**), **bu** (или **bu_{uk}, bu_{us}**);

Сила: **ozf** (или **oz_f**), **lbf** (или **lb_f**), **kip** (или **kipf, kip_f**), **tonf** (или **ton_f**), **pdl**;

Налягане: **osi, osf, psi, psf, ksi, ksf, tsi, tsf, inHg**;

Енергия/работа: **BTU, therm** (или **therm_{uk}, therm_{us}**), **quad**;

Мощност: **hp, hpE, hpS**;
 - Потребителски единици: **.Име** = израз.
- Имената могат да съдържат и символи за валута: €, £, ~~£~~, ¥, ¢, ₪, ₹, ₪, ₪.