**Как работи?**

1. **Въведете** текста и формулите в прозореца "**Код**" отляво.
2. Натиснете **F5** или бутона C:\Users\Petar_PC\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\B5EC8309.tmp за да **изчислите** резултатите. Те ще се покажат отдясно в прозореца "**Резултати**", като професионално оформена изчислителна **записка**.
3. Натиснете C:\Users\Petar_PC\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\914B22FF.tmp 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** ± **im***i* (например **3** – **2***i*);
* Променливи:  
  - Латински букви: *a* – *z*, *A* – *Z*;  
  - Гръцки букви: *α* – *ω*, *Α* – *Ω*;  
  - цифри: **0** – **9**;  
  - запетая: "**,**";  
  - прим(ове): **′**, **″**, **‴**, **⁗**;  
  - горни индекси: **⁰** , **¹** , **²** , **³** , **⁴** , **⁵** , **⁶** , **⁷** , **⁸** , **⁹** , **ⁿ** , **⁺** , **⁻** ;  
  - специални символи: **‾**, **ø**, **Ø**, **°**, **∡**;  
  - "**\_**" за долен индекс;  
  Имената на променливи трябва да започват с буква. Различава главни и малки букви.
* Константи:   
  π, e, φ, γ, g, G, ME, MS, c, h, μ0, ε0, ke, e, me, mp, mn, NA, σ, kB, R, F, γc, γs, γa, γg, γw
* 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);  
  "**∨**" - логическо "ИЛИ" (OR);  
  "**⊕**" - изключващо "ИЛИ" (XOR);  
  "**=**" – присвояване;
* Потребителски функции от вида **f**(*x*; *y*; *z*; ... );
* 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;  
   **asin**(*x*) – аркуссинус;  
   **acos**(*x*) – аркускосинус;  
   **atan**(*x*) – аркустангенс;  
   **atan2**(*x*; *y*) – ъгъл, чиито тангенс е отношението на *y* към *x*;  
   **acsc**(*x*) – аркускосеканс;  
   **asec**(*x*) – аркуссеканс;  
   **acot**(*x*) – аркускотангенс;  
  Обратни хиперболични:  
   **asinh**(*x*) – аркуссинус хиперболичен;  
   **acosh**(*x*) – аркускосинус хиперболичен;  
   **atanh**(*x*) – аркустангенс хиперболичен;  
   **acsch**(*x*) – аркускосеканс хиперболичен;  
   **asech**(*x*) – аркуссеканс хиперболичен;  
   **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;  
   **sqr**(*x*) или **sqrt**(*x*) – корен квадратен;  
   **cbrt**(*x*) – корен кубичен;  
   **root**(*x*; *n*) – корен n-ти;  
  Закръгляване:  
   **round**(*x*) – закръгляване до най-близкото цяло число;  
   **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*·*y*·*z*...;  
   **mean**(*x*; *y*; *z*...) – средно геометрично = n-th **root**(*x*·*y*·*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*](../../../../../../../../../Dev/Calcpad/help.html#0) – 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](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad\Calcpad.Wpf\bin\Release\net6.0-windows\help.html#0) – начало на локална секция (не се вмъква);  
  [#global](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad\Calcpad.Wpf\bin\Release\net6.0-windows\help.html#0) – 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](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad\Calcpad.Wpf\help.html#0) - не замествай стойностите на променливите (no substitution);  
  [#novar](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad\Calcpad.Wpf\help.html#0) - показвай само заместените стойности на променливите (no variables);  
  [#varsub](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad\Calcpad.Wpf\help.html#0) - 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](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad-bg\Calcpad.Wpf\bin\Release\net7.0-windows\help.html#0) - изчислява до съответния ред и спира на пауза;  
  [#input](file:///C:\Users\Ned\source\repos\Calcpad-bg\Calcpad.Wpf\bin\Release\net7.0-windows\help.html#0) - 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;
* Бездименсионни 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,   
   ℧, k℧, M℧, G℧, T℧, m℧, μ℧, n℧, p℧;  
  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, μBq, nBq, pBq, Ci, Rd;  
  Погълната доза: Gy, kGy, MGy, GGy, TGy, mGy, μGy, nGy, pGy;  
  Еквивалентна доза: Sv, kSv, MSv, GSv, TSv, mSv, μSv, 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: €, £, ₤, ¥, ¢, ₽, ₹, ₩, ₪.