

WeBWorK cheatsheet

Základní pravidla, tipy

- Notace je v podstatě stejná jako pro všechny běžně používané programy (MS Excel, OpenOffice, Pascal, Python, Sage, R).
- Často se nemusí psát značka pro násobení, stejně jako ji často vynecháváme v rukou psaném textu.
- Nezáleží na mezerování, to můžeme využít ke zpřehlednění kódu.
- Před odesláním můžete použít náhled, který zkontroluje formální správnost.
- Pro prohlížeč Chrome existuje plugin WeBWorK MathView, který zobrazuje náhled hned při psaní.
- V nastavení si můžete nastavi plugin pro zápis ve 2D.
- Oddělovačem v desetinných číslech je tečka.
- Posuzuje se numerická shoda v náhodných bodech. Není tedy důležitá například pořadí sčítanců nebo součinitelů. Výrazy musí být matematicky ekvivalentní, ale nejsou žádná další omezení na konkrétní formu zápisu.

Aritmetické operace

| | |
|--------------|--------------------|
| $7 + 4$ | <code>7+4</code> |
| $27 - 4$ | <code>27-4</code> |
| 7×4 | <code>7*4</code> |
| $73 \div 44$ | <code>73/44</code> |
| x^{12} | <code>x^12</code> |
| x^{12} | <code>x**12</code> |

Předdefinované konstanty

| | |
|----------------------|-------------------------|
| π | <code>pi</code> |
| $\frac{4}{3}\pi r^3$ | <code>4/3 pi r^3</code> |
| e | <code>e</code> |
| e^{kT} | <code>e^(k*T)</code> |

Priorita operací

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| $4(2x^3 - 12)$ | <code>4*(2*x^3-12)</code> |
| $\frac{x^2 - 3}{3x - 1}$ | <code>(x^2-3)/(3*x-1)</code> |
| $\frac{1}{(5x - 1)^3}$ | <code>(5*x-1)^(-3)</code> |
| $\frac{1}{(5x - 1)^3}$ | <code>1/((5*x-1)^(3))</code> |

Odmocniny

| | |
|---------------------|----------------------------|
| \sqrt{x} | <code>sqrt(x)</code> |
| \sqrt{x} | <code>x^(1/2)</code> |
| \sqrt{x} | <code>x**(1/2)</code> |
| $\sqrt{x^2 - 1}$ | <code>sqrt(x^2-1)</code> |
| $\sqrt{x^2 - 1}$ | <code>(x^2-1)^(1/2)</code> |
| $\sqrt[3]{x^2 - 1}$ | <code>(x^2-1)^(1/3)</code> |

Funkce

| | |
|-----------|---------------------|
| $\sin(x)$ | <code>sin(x)</code> |
| $\cos(x)$ | <code>cos(x)</code> |
| $\ln(x)$ | <code>ln(x)</code> |
| e^x | <code>e^x</code> |
| e^x | <code>e**x</code> |
| e^x | <code>exp(x)</code> |

Derivace

V zadání by měl být instrukce, zda derivaci zapisovat pomocí čárky nebo jako podíl diferenciálů.

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| $\frac{dr}{dt}$ | <code>dr/dt</code> |
| $4\pi r^2 \frac{dr}{dt}$ | <code>4 pi r^2 dr/dt</code> |

Vektory

Zapisujeme pomocí ijk-notace nebo pomocí ostrých závorek

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| $(3, 4, -1)$ | <code>< 3 , 4 , -1 ></code> |
| $(3, 4, -1)$ | <code>3i + 4j - k</code> |
| $(x + 1, 4x^3)$ | <code>(x+1)*i + 4 x^3*j</code> |
| $(x + 1, 4x^3)$ | <code>< x+1 , 4 x^3 ></code> |

Desetinná čísla

Oddělovačem je tečka!

| | |
|---------------|-----------------------------|
| $3,14$ | <code>3.14</code> |
| $1,3^{51,12}$ | <code>(1.3)^(51.12)</code> |
| $1,3^{51,12}$ | <code>(1.3)**(51.12)</code> |

Ukázky

| | |
|--|----------------------------------|
| $6kh^5 \frac{dh}{dt}$ | <code>6 k h^5 dh/dt</code> |
| $23 + 5(m - 2)$ | <code>23+5*(m-2)</code> |
| $\lambda^2 - 6\lambda + 12$ | <code>lambda^2-6lambda+12</code> |
| $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ | <code>(1-v^2/c^2)^(-1/2)</code> |
| $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ | <code>1/sqrt(1-v^2/c^2)</code> |

Slovní odpovědi a \LaTeX

- Každý matematický výraz, číslo, proměnnou zapisujeme v matematickém prostředí. Matematické výrazy se zapisují ve značkovacím (programovacím) jazyce \LaTeX . Běžný text se zapisuje bez formátovacích značek (nejsou řezy písma, zvýrazňování atd.)
- Matematické prostředí v řádku vyznačujeme $\backslash(\dots \backslash)$.
- Matematické prostředí na samostatném řádku vyznačujeme $\backslash[\dots \backslash]$.
- Konce řádků nerozhodují.
- Mezery si program řídí sám. Více mezer za sebou jsou ekvivalentní s jednou mezerou.
- Prázdný řádek odděluje odstavce.
- Vzorce zapisujeme pomocí smluvených značek a příkazů. Používají se jenom znaky dostupné na anglické klávesnici.
- Znaky, které neodpovídají písmenkům anglické abecedy a formátovací znaky se vkládají pomocí příkazů. Příkazy začínají zpětným lomítkem. Působení příkazů se omezuje na jeden znak nebo na skupinu ohraničenou složenými závorkami.
- Program \LaTeX je velmi komplexní značkovací (programovací) jazyk, my využijeme jenom jeho část zaměřenou na zápis matematických výrazů. Neděste se sáhodlouhých příruček nebo učebnic tohoto jazyka. Vůbec je nebudeme potřebovat.
- Během editace v programu WeBWorK se zobrazuje náhled výsledného vzorce.

Tlačítka u editačního pole ve WeBWorK

Tlačítka vkládají text napsaný na tlačítku. Pokud je označen blok, je text XXX nahrazen tímto blokem.

Níže je vždy výchozí text, černě je zvýrazněn označený text v editoru před stisknutím tlačítka, dále je efekt po stisknutí tlačítka a výsledná sazba

| | | | |
|-----------|--------------------|---------------|-----------|
| $x_{1,2}$ | $x_{\mathbf{1,2}}$ | $x_{\{1,2\}}$ | $x_{1,2}$ |
| $2x3$ | $2x_{\mathbf{3}}$ | $2x^{\{3\}}$ | $2x^3$ |

Tlačítka nad editorem usnadňují zadávání často potřebných konstrukcí bez nutnosti přepínat na anglickou klávesnici.

Zlomky a derivace

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{\pi}{2}$ |
| $\frac{x+2}{3x-1}$ | $\frac{\{x+2\}}{\{3x-1\}}$ |
| $\frac{dx}{dt}$ | $\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}$ |
| $\frac{d^2x}{dt^2}$ | $\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2}$ |
| $\frac{\partial u}{\partial x}$ | $\frac{\partial u}{\partial x}$ |
| $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ | $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ |

Lineární algebra

| | |
|--|--|
| $2\vec{e}_1 - 4\vec{e}_2$ | $2\vec{e}_1 - 4\vec{e}_2$ |
| $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ x & y^3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ x & y^3 \end{pmatrix}$ |

Mocniny a odmocniny

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| $\sqrt{3}$ | $\sqrt{3}$ |
| $\sqrt[3]{1}$ | $\sqrt[3]{1}$ |
| $\sqrt{x^{12} - \pi}$ | $\sqrt{x^{12} - \pi}$ |
| $-k(T - T_0)$ | $-k(T - T_0)$ |
| $\left(1 - \frac{x}{K}\right)$ | $\left(1 - \frac{x}{K}\right)$ |

Písmena řecké abecedy

| | |
|-----------|-----------|
| α | α |
| β | β |
| γ | γ |
| π | π |
| ω | ω |
| δ | δ |
| φ | φ |
| ψ | ψ |
| Ω | Ω |
| Π | Π |
| Φ | Φ |
| Δ | Δ |

Vektorová analýza

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| ∇f | ∇f |
| $\nabla \cdot \vec{F}$ | $\nabla \cdot \vec{F}$ |
| $\nabla \times \vec{F}$ | $\nabla \times \vec{F}$ |
| $\oint \vec{F} d\vec{r}$ | $\oint \vec{F} d\vec{r}$ |

Funkce

| | |
|------------------|----------------|
| e^{2x-1} | e^{2x-1} |
| $\sin(2x - 1)$ | $\sin(2x-1)$ |
| $\cos(2x - \pi)$ | $\cos(2x-\pi)$ |
| $\ln(2x - 1)$ | $\ln(2x-1)$ |

Nerovnosti

U znaménka ostře menší musí následovat mezera, jinak html prohlížeč tento znak interpretuje jako otevření html tagu.

| | |
|------------------------|------------------------|
| $a \leq x \leq \infty$ | $a \leq x \leq \infty$ |
| $a \geq x \geq 0$ | $a \geq x \geq 0$ |
| $a < x < b$ | $a < x < b$ |
| $a > x > b$ | $a > x > b$ |

Další

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ± 1 | ± 1 |
| $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx$ | $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx$ |

V přednáškách nebo na Wikipedii si najdete vzorec, u kterého chcete vidět zdrojový kód. Poté klikněte pravým tlačítkem a vyberte v menu Show Math As a TeX Commands.

Tlačítko pro vložení zlomku se snaží v označeném textu najít první lomítko a podle něj určí čitatel a jmenovatel. Je to čistě textová operace, řídí se hranicemi označeného textu, neřídí se matematickými pravidly ani pravidly systému \LaTeX . Je na uživateli, aby postup práce přizpůsobil očekávanému výsledku.

| | | | |
|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $1+x/K$ | $1+\frac{x}{K}$ | $1+\frac{x}{K}$ | $1+\frac{x}{K}$ |
| $1+x/K$ | $1+x/K$ | $\frac{1+x}{K}$ | $\frac{1+x}{K}$ |

Logistická rovnice je rovnice

$$\frac{dx}{dt} = rx \left(1 - \frac{x}{K}\right),$$

kde x je velikost populace, r je konstanta úměrnosti a K je nosná kapacita prostředí.

Pro $x > K$ je řešení klesající a pro $0 < x < K$ rostoucí.

Logistická rovnice je rovnice

$$\left[\frac{dx}{dt} = r x \left(1 - \frac{x}{K}\right), \right]$$

kde x je velikost populace, r je konstanta úměrnosti a K je nosná kapacita prostředí.

Pro $x > K$ je řešení klesající a pro $0 < x < K$ rostoucí.

Model, který vyjadřuje, že teplota tekutiny, klesá rychlostí úměrnou teplotnímu rozdílu mezi teplotou tekutiny a teplotou okolí, je

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0),$$

kde T je teplota tekutiny, T_0 je teplota okolí a k je konstanta.

Druhý model, který popisuje situaci, kdy do tekutiny navíc ponoříme ohřívač přispívající k růstu teploty konstantní rychlostí je

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0) + q,$$

kde q je konstantní rychlost s jakou přispívá ohřívač k růstu teploty.

Oba modely mají stabilní konstantní řešení a to

$$T = T_0$$

v případě prvního modelu a

$$T = T_0 + \frac{q}{k}$$

v případě druhého modelu.

Model, který vyjadřuje, že teplota tekutiny, klesá rychlostí úměrnou teplotnímu rozdílu mezi teplotou tekutiny a teplotou okolí, je

$$\left[\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0), \right]$$

kde T je teplota tekutiny, T_0 je teplota okolí a k je konstanta.

Druhý model, který popisuje situaci, kdy do tekutiny navíc ponoříme ohřívač přispívající k růstu teploty konstantní rychlostí je

$$\left[\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0) + q, \right]$$

kde q je konstantní rychlost s jakou přispívá ohřívač k růstu teploty.

Oba modely mají stabilní konstantní řešení a to

$$T = T_0$$

v případě prvního modelu a

$$T = T_0 + \frac{q}{k}$$

v případě druhého modelu.

Rychlost stoupání je derivace nadmořské výšky podle času. Rychlost růstu počtu obyvatel je derivace počtu obyvatel podle času. Podle zadání je $\frac{dh}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ a $\frac{dN}{dt} = 100 \text{ obyvatel/rok}$.

Derivováním vztahu $S = \pi r^2$ pro obsah kruhu dostáváme

$$\frac{dS}{dt} = \frac{dS}{dr} \frac{dr}{dt} = 2\pi r \frac{dr}{dt}.$$

Po dosazení zadaných hodnot $r = 9000 \text{ m}$ a $\frac{dr}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ dostáváme

$$\frac{dS}{dt} = 3600\pi \text{ m}^2/\text{rok}.$$

S jistou mírou velkorysosti může pro začátečníka být předchozí text zjednodušen takto. (Jednotky jsou zapsány textově, nejsou odděleny od hodnoty mezerou správné velikosti podle normy a v podílu diferenciálů nezapínáme textový režim pro písmeno d.)

Rychlost stoupání je derivace nadmořské výšky podle času. Rychlost růstu počtu obyvatel je derivace počtu obyvatel podle času. Podle zadání je $\frac{dh}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ a $\frac{dN}{dt} = 100 \text{ obyvatel/rok}$.

Derivováním vztahu $S = \pi r^2$ pro obsah kruhu dostáváme

$$\frac{dS}{dt} = \frac{dS}{dr} \frac{dr}{dt} = 2\pi r \frac{dr}{dt}.$$

Po dosazení zadaných hodnot $r = 9000 \text{ m}$ a $\frac{dr}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ dostáváme $\frac{dS}{dt} = 3600\pi \text{ m}^2/\text{rok}$.

Rychlost stoupání je derivace nadmořské výšky podle času. Rychlost růstu počtu obyvatel je derivace počtu obyvatel podle času. Podle zadání je $\frac{dh}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ a $\frac{dN}{dt} = 100 \text{ obyvatel/rok}$.

Derivováním vztahu $(S=\pi r^2)$ pro obsah kruhu dostáváme

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= \frac{dS}{dr} \frac{dr}{dt} \\ &= 2\pi r \frac{dr}{dt}. \end{aligned}$$

Po dosazení zadaných hodnot $(r=9000 \text{ m})$ a $\frac{dr}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ dostáváme

$$\frac{dS}{dt} = 3600 \pi \text{ m}^2/\text{rok}.$$

Rychlost stoupání je derivace nadmořské výšky podle času. Rychlost růstu počtu obyvatel je derivace počtu obyvatel podle času. Podle zadání je $\frac{dh}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ a $\frac{dN}{dt} = 100 \text{ obyvatel/rok}$.

Derivováním vztahu $(S=\pi r^2)$ pro obsah kruhu dostáváme

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= \frac{dS}{dr} \frac{dr}{dt} \\ &= 2\pi r \frac{dr}{dt}. \end{aligned}$$

Po dosazení zadaných hodnot $(r=9000 \text{ m})$ a $\frac{dr}{dt} = 0.2 \text{ m/rok}$ dostáváme $\frac{dS}{dt} = 3600 \pi \text{ m}^2/\text{rok}$.