

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.

Když se nedaří

- Jsou desetinná čísla zapsána pomocí desetinné tečky?
- Objevuje se v tabulce s výsledky po odeslání nějaká chybová hláška?
- Je je po stisknutí tlačítka pro náhled zadávaná funkce skutečně rozpoznána stejně, jako je tvar, který se snažíte zadat?
- Možná zadáváte špatný výsledek. Pokud to příklad umožňuje, vyvolejte si podobný příklad, podívejte se na řešení a toto řešení zkuste zapsat. Povedlo se?
- Možná je příklad rozbitý. Použijte tlačítko "Email WeBWorK TA". Adresát uvidí Vaši verzi příkladu a co se snažíte zadávat. Stačí proto pouze stručně popsat problém.
- Skvělé místo na sdílení problémů je MS Teams a k tomu určené vlákno v našem předmětu.

Aritmetické operace

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

Předdefinované konstanty

π	pi
$\frac{4}{3}\pi r^3$	$4/3 \text{ pi } r^3$
e	e
e^{kT}	$e^{(k*T)}$

Priorita operací

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

Odmocniny

\sqrt{x}	$\text{sqrt}(x)$
\sqrt{x}	$x^{(1/2)}$
\sqrt{x}	$x**(1/2)$
$\sqrt{x^2 - 1}$	$\text{sqrt}(x^2-1)$
$\sqrt{x^2 - 1}$	$(x^2-1)^{(1/2)}$
$\sqrt[3]{x^2 - 1}$	$(x^2-1)^{(1/3)}$

Funkce

$\sin(x)$	$\sin(x)$
$\cos(x)$	$\cos(x)$
$\ln(x)$	$\ln(x)$
e^x	e^x
e^x	$e**x$
e^x	$\exp(x)$

Derivace

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

$\frac{dr}{dt}$	dr/dt
$4\pi r^2 \frac{dr}{dt}$	$4 \text{ pi } r^2 dr/dt$

Vektory

Zapisujeme pomocí ijk-notace nebo pomocí ostrých závorek

$(3, 4, -1)$	$\langle 3, 4, -1 \rangle$
$(3, 4, -1)$	$3i + 4j - k$
$(x + 1, 4x^3)$	$(x+1)*i + 4 x^3*j$
$(x + 1, 4x^3)$	$\langle x+1, 4 x^3 \rangle$

Desetinná čísla

Oddělovačem je tečka!

3,14	3.14
$1,3^{51,12}$	$(1.3)^{(51.12)}$
$1,3^{51,12}$	$(1.3)**(51.12)$

Ukázky

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

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

Zlomky a derivace

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

Lineární algebra

$2\vec{e}_1 - 4\vec{e}_2$	$2\backslashvec e_1 -4\backslashvec e_2$
$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ x & y^3 \end{pmatrix}$	$\backslashbegin{pmatrix} 1&2\\x&y^3\end{pmatrix}$

Mocniny a odmocniny

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

Písmena řecké abecedy

α	\backslashalpha	β	\backslashbeta	γ	\backslashgamma	π	\backslashpi	ω	\backslashomega	δ	\backslashdelta	φ	\backslashvarphi	ψ	\backslashpsi	Ω	\backslashOmega	Π	\backslashPi	Φ	\backslashPhi	Δ	\backslashDelta
----------	-------------------	---------	------------------	----------	-------------------	-------	----------------	----------	-------------------	----------	-------------------	-----------	--------------------	--------	-----------------	----------	-------------------	-------	----------------	--------	-----------------	----------	-------------------

Vektorová analýza

∇f	$\backslashnabla f$
$\nabla \cdot \vec{F}$	$\backslashnabla\cdot\backslashvec F$
$\nabla \times \vec{F}$	$\backslashnabla\times\backslashvec F$
$\oint \vec{F} d\vec{r}$	$\backslashoint\backslashvec F\backslash,\backslashmathrm d\backslashvec r$

Funkce

e^{2x-1}	$e^{\backslash{2x-1}}$
$\sin(2x - 1)$	$\backslashsin(2x-1)$
$\cos(2x - \pi)$	$\backslashcos(2x-\pi)$
$\ln(2x - 1)$	$\backslashln(2x-1)$

Nerovnosti

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

$a \leq x \leq \infty$	$a\backslashleq x\backslashleq\infty$
$a \geq x \geq 0$	$a\backslashgeq x\backslashgeq 0$
$a < x < b$	$a < x < b$
$a > x > b$	$a > x > b$

Další

± 1	$\backslashpm 1$
$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx$	$\backslashint_0^{\backslashfrac\pi2} x\backslash,\backslashmathrm dx$

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x dx$ $\backslashint_0^{\backslashfrac\pi2} x dx$
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.

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

x1,2	x 1,2	x_{1,2}	x _{1,2}
2x3	2x 3	2x^{3}	2x ³

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