METODY ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍCH ROVNIC PRVNÍHO ŘÁDU.

- DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE SE SEPAROVATELNÝMI PROMĚNNÝMI.

CO TO JE? JAK TO POZNÁM?

UMOŽŇUJÍ DÁT NA JEDNU STRANU VŠECHNY x A NA DRUHOU STRANU VŠECHNY y.

ROVNICE JE VE TVARU:

$$\boxed{y' = p(x) \cdot q(y)}$$

VŽDY MUSÍ BÝT SCHOPNA NA JEDNU STRANU ROVNICE DOSTAT DERIVACI TÉ FUNKCE y, A NA DRUHOU STRANU SOUČIN DVOU FUNKCÍ.

JEDNA TA FUNKCE BUDE POUZE FUNKCE (TA PÉČKOVÁ FUNKCE PROMĚNNÉ x) BUDU NÁSOBIT NĚJAKOU FUNKCÍ, DEJME TOMU q, KTERÁ SAMA O SOBĚ BUDE PROMĚNNÁ y.

$$\boxed{\text{VZOREC} \quad y' = p(x) \cdot q(y)}$$

PŘÍKLAD: $y' = x \cdot y$

JAK SE TYTO ROVNICE ŘEŠÍ?

JESTLIŽE TA ROVNICE MÁ SEPAROVANÉ PROMĚNNÉ, TAK TA SEPARACE V PODSTATĚ ZNAMENÁ TO, ŽE JSME SCHOPNI DÁT NA JEDNU STRANU ROVNICE VŠE CO OBSAHUJE x, NA DRUHOU STRANU VŠE CO OBSAHUJE y A POTOM TO BUDEME INTEGROVAT. JEŠTĚ MUSÍM ZAPSAT JINAK y', A TO JAK? $\frac{dy}{dx}$. CO TO JE $\frac{dy}{dx}$? DERIVACE y PODLE PROMĚNNÉ x.

KDYŽ ŘEŠÍM DIFERENCIÁLNÍ ROVNICI, TAK SE PTÁM, JAK VYPADÁ TA FUNKCE y? TA FUNKCE y OBECNĚ PŘEDPOKLÁDÁ ŽE JE NĚJAKÉ PROMĚNNÉ x, TO ZNAMENÁ, JAKOBY TA DERIVACE ZASE MUSÍ BĚŽET PODLE TÉ PROMĚNNÉ x.

VZOREC: $y' = p(x) \cdot q(y)$

POKRAČUJI V PŘÍKLADU: $y' = x \cdot y$

DÁT VŠE CO OBSAHUJE y NA JEDNU STRANU A CO OBSAHUJE x NA DRUHOU STRANU.

$$\frac{dy}{dx} = x \cdot y \quad \Big| \cdot \frac{1}{y}$$

ZA PODMÍNKY $y \neq 0$

$$\frac{dy}{y} \cdot \frac{1}{dx} = x \quad \Big| \cdot dx$$

NYNÍ BUDU OBĚ STRANY INTEGROVAT

$$\frac{dy}{y} = x\, dx$$

$$\int \frac{dy}{y} = \int x\, dx$$

$$\int \frac{1}{y}\, dy = \int x\, dx$$

NA PRAVÉ STRANĚ DOSTANU TAKÉ KONSTANTU, KTERÁ JE ODLIŠNÁ OD TÉ VLEVO, NAZVU JI NAPŘÍKLAD "Z".

$$\ln|y| + C = \frac{x^2}{2} + Z$$

CO SE UDĚLÁ S TĚMI KONSTANTAMA? ROZDÍL DVOU ČÍSEL JE ZASE ČÍSLO, TUDÍŽ ZASE NĚJAKÁ KONSTANTA.

KONSTANTU DÁM NA PRAVOU STRANU, PROTOŽE CHCI OSAMOSTATNIT y.

$$\ln|y| + C = \frac{x^2}{2} + Z \quad \Big| -C$$

$$\ln|y| = \frac{x^2}{2} + Z - C$$

$$\ln|y| = \frac{x^2}{2} + a$$

VZNIKLA: PLUS NĚJAKÁ MENŠÍ KONSTANTA.

TOHLE JE UŽ ŘEŠENÍ NAŠÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE. JDE O IMPLICITNÍ VYJÁDŘENÍ, TEDY, NENÍ VYJÁDŘENÁ TA PROMĚNNÁ y. ALE, JÁ CHCI OSAMOSTATNIT PROMĚNNOU y, PROVEDU ODLOGARITMOVÁNÍM.

$$\ln|y| = \frac{x^2}{2} + a$$

VÍM, ŽE EXPONENCIÁLNÍ FUNKCE S FUNKCÍ LOGARITMICKOU JE FUNKCE INVERZNÍ.

$$|y| = e^{\frac{x^2}{2} + a}$$

$$|y| = e^{\frac{x^2}{2}} \cdot e^{a}$$

CO JE TO e NA a? JE VŽDY ČÍSLO KLADNÉ, JE VŽDY NAD OSOU X.

e JE KONSTANTA, KONSTANTA NA KONSTANTU JE KONSTANTA.

$$|y| = e^{\frac{x^2}{2}} \cdot b$$

NUTNÁ POZNÁMKA:
$b > 0$

y SE V ABSOLUTNÍ HODNOTĚ MŮŽE ROVNAT:
KDYŽ ODSTRANÍM ABSOLUTNÍ HODNOTU, TAK MUSÍM PŘIPUSTIT SITUACI, ŽE TA KONSTANTA BUDE ZÁPORNÁ, TUDÍŽ TO "P" JE REÁLNÉ ČÍSLO KROMĚ NULY.
TÍM MÁM <u>OBECNÉ ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE</u>.

$$\underline{\underline{y = P \cdot e^{\frac{x^2}{2}}}} \qquad P \in R \setminus \{0\}$$

POZNÁMKA:

$$\left.\begin{array}{l} y = e^{\frac{x^2}{2}} \cdot b \\ \# \; y = -e^{\frac{x^2}{2}} \cdot b \end{array}\right\} |y|$$

PO VYNÁSOBENÍ -1

DOSADÍM ZÁPORNÉ ČÍSLO, ABYCH DOSTAL VÝSLEDEK Z ABSOLUTNÍ HODNOTY.

NEMOHLI BYCHOM SI TAM DOSADIT I NULU?

Z e^a NÁM VYŠLO, ŽE KONSTANTA JE KLADNÁ,

KDYŽ JSME ODSTRAŇOVALI ABSOLUTNÍ HODNOTU Z y,

TAK MI VYŠLO, ŽE KONSTANTA MŮŽE BÝT I ZÁPORNÁ.

TEĎ BY MNE ZAJÍMALO, JAK JE TO S TOU NULOU?

KDE MI VYŠLO ŽE y SE NESMÍ ROVNAT NULE? ZDE:

$$\frac{dy}{dx} = x \cdot y \quad \Big| \cdot \frac{1}{y} \qquad y \neq 0$$

CO SE STANE, KDYŽ TO y BUDE NULA?

NEŠEL BY POUŽÍT TENTO POSTUP, ALE KDYŽ TAM $y = 0$ DOSADÍM, TAK CO DOSTANU?

$$0 = 0$$

KDYŽ TAM DOSADÍM NĚCO A ROVNICE SE ROVNÁ: $0 = 0$ NEBO-LI LEVÁ STRANA SE ROVNÁ PRAVÉ STRANĚ

$L = P$ JSME POUŽÍVALI PŘI ZKOUŠCE. $\Rightarrow$ JE TO ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE.

ZJISTIL JSEM, ŽE $y = 0$ JE TAKÉ ŘEŠENÍ, MOHU HO DOSTAT Z OBECNÉHO ŘEŠENÍ?

JE TO JEDNO ŘEŠENÍ NAVÍC

DÁM DOHROMADY:

$$\underbrace{\begin{array}{cc} y \neq 0 & \\ y = P \cdot e^{\frac{x^2}{2}} & y = 0 \\ P \in R \setminus \{0\} & \end{array}}_{y = P \cdot e^{\frac{x^2}{2}},\ P \in R}$$

ŘEŠENÍ OBSAHUJE KONSTANTU – OBECNÉ ŘEŠENÍ

ZNÁME ŘEŠENÍ: <u>OBECNÉ</u> $y = P \cdot e^{\frac{x^2}{2}}, P \in R$

<u>PARTIKULÁRNÍ</u> (ČÁSTEČNÝ)

PŘÍKLADY:

$$\left.\begin{aligned} y &= 2e^{\frac{x^2}{2}} \\ y &= 3e^{\frac{x^2}{2}} \\ y &= 0e^{\frac{x^2}{2}} \end{aligned}\right\}$$

TOTO VŠE JSOU PARTIKULÁRNÍ ŘEŠENÍ, JSOU TO TY ŘEŠENÍ, KTERÉ DOSTANU DOSAZENÍM ZA KONSTANTU P JAKÉHOKOLIV REÁLNÉHO ČÍSLA

<u>VÝJIMEČNÉ</u> - právě nedostanu volbou konstanty P. TÍM PÁDEN NELZE HO ZÍSKAT Z OBECNÉHO ŘEŠENÍ

PŘÍKLAD: $y' = \sqrt[3]{y^2}$ NAJDI OBECNÉ ŘEŠENÍ

JE TOTO ROVNICE SE SEPAROVATELNÝMI PROMĚNNÝMI?
FUNKCE PROMĚNNÉ x JE TADY SCHOVANÁ, PROTOŽE JE KONSTANTNÍ A JE TO JEDNIČKA, (NE x JE JEDNIČKA), ALE TA FUNKCE PROMĚNNÉ x JE JEDNIČKA.

$$\frac{dy}{dx} = y^{\frac{2}{3}} \quad \Big/ \cdot \frac{1}{y^{\frac{2}{3}}}$$

$$\frac{1}{y^{\frac{2}{3}}} \cdot \frac{1}{dx} dy = y^{\frac{2}{3}} \cdot \frac{1}{y^{\frac{2}{3}}} \quad \Big/ \cdot dx \qquad y \neq 0$$

$$\frac{1}{y^{\frac{2}{3}}} dy = 1 dx$$

$$y^{-\frac{2}{3}} dy = 1 dx$$

$$\int y^{-\frac{2}{3}} dy = \int 1 dx$$

$$\frac{y^{-\frac{2}{3}+\frac{1}{1}}}{-\frac{2}{3}+\frac{1}{1}} + C = x + K \quad \Big/ -C$$

$$\frac{y^{\frac{1}{3}}}{\frac{1}{3}} = x + K - C \quad \Big/ \cdot \frac{1}{3}$$

$$y^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3}x + a \quad \Big/ \cdot \frac{3}{1}$$ IMPLICITNÍ VYJÁDŘENÍ

VYJÁDŘÍM y

$$y = \left(\frac{1}{3}x + a\right)^3$$ OBECNÉ ŘEŠENÍ

CO SE STANE, KDYŽ y BUDE ROVNO NULE?

UDĚLÁM ZKOUŠKU:

$$y' = \sqrt[3]{y^2}$$

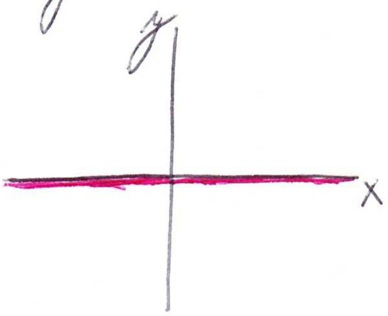
$$0 = \sqrt[3]{0^2}$$

$$0 = 0$$

ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE JE $y = 0$.
POKUD ŘEŠENÍ DOSTANU Z OBECNÉHO ŘEŠENÍ, JDE O PARTIKULÁRNÍ ŘEŠENÍ.
POKUD ŘEŠENÍ NEDOSTANU Z TOHO OBECNÉHO ŘEŠENÍ, JDE O VÝJIMEČNÉ ŘEŠENÍ.

JDE O VÝJIMEČNÉ ŘEŠENÍ

$y = 0$ TO JE CO?



KDYŽ ŘEKNU ŽE a CHCI ABY BYLA NULA, TAK

KRESLÍM $\left(\frac{1}{3}x + a\right)^3$

$$\left(\frac{1}{3}x + 0\right)^3$$

$$\left(\frac{x^3}{3^3}\right)$$

$\frac{x^3}{27}$ COŽ JE KUBICKÁ PARABOLA POSOUVÁ SE PO OSE X

KDYBYCH DO OBECNÉHO ŘEŠENÍ DOSAZOVAL KONSTANTU DOSTÁVÁM PARTIKULÁRNÍ, TAK JSOU TO VŽDY TYTO FUNKCE RŮZNĚ POSUNUTÉ PO OSE X, ALE VÝJIMEČNÉ ŘEŠENÍ JE TA ČERVENĚ OZNAČENÁ PŘÍMKA, COŽ VYPADÁ ÚPLNĚ JINAK NEŽ PARTIKULÁRNÍ ŘEŠENÍ.

PŘÍKLAD:

$$(y-\sin x)\,y' = \frac{y}{x}(y-\sin x)$$

$$(y-\sin x)\,y' = \frac{y}{x}(y-\sin x)$$

$$\underset{x\neq 0}{\uparrow} \qquad \underset{y\neq \sin x}{\uparrow}$$

$$y' = \frac{y}{x}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \quad \Big/ \cdot \frac{1}{y}$$

$$\frac{1}{y}\cdot\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x} \quad \Big/ \cdot dx$$

$$\frac{dy}{y} = \frac{1}{x}\,dx$$

$$\int \frac{dy}{y} = \int \frac{1}{x}\,dx$$

POZNÁMKA:
A a B JE
KONSTANTA

$$\ln|y| + A = \ln|x| + B \quad \Big/ -A$$

$$\ln|y| = \ln|x| + B - A$$

$$\ln|y| = \ln|x| + C$$

$$|y| = e^{\ln|x|+C}$$

$$|y| = e^{\ln|x|}\cdot e^{C}$$

$$|y| = e^{\ln|x|}\cdot D \qquad D\in R^{+}$$

$\boxed{\text{VÍME: } e^{\ln x} = x}$ $\boxed{e^{\ln|x|} = |x|}$

OBECNÉ ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE

$$y = |x| \cdot P \qquad P \in R \setminus \{0\}$$

$\uparrow$

ODSTRANĚNÍM ABSOLUTNÍ HODNOTY MŮŽE BÝT KONSTANTA, NAZVU "P", KLADNÁ NEBO ZÁPORNÁ

CO SE STANE, KDYŽ $y = 0$?

PROTOŽE $(y - \sin x) \cdot 0 = 0$

$y = 0$ JE ŘEŠENÍM DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE

BUDE TO ŘEŠENÍ VÝJIMEČNÝ NEBO POUZE PARTIKULÁRNÍ?

KDYŽ VEZMU $P \cdot |x|$, TAK KDYŽ TU PODMÍNKU ROZŠÍŘÍM O NULU: $P \in R$.

$y = 0$ JE PARTIKULÁRNÍ ŘEŠENÍ

CO SE STANE, KDYŽ $y = \sin x$?

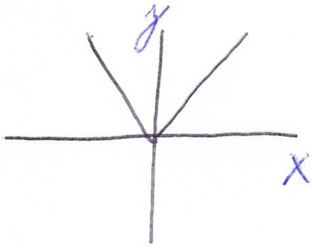
$$|\sin x - \sin x| y' = \frac{y}{x} (\sin x - \sin x)$$

$$0 = 0$$

$y = \sin x$ JE VÝJIMEČNÉ ŘEŠENÍ, protože:

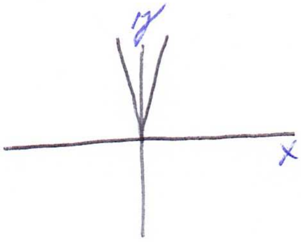
$\cancel{|\sin x|}$ Z ABSOLUTNÍ HODNOTY SINUS NEUDĚLÁM

$|x|$



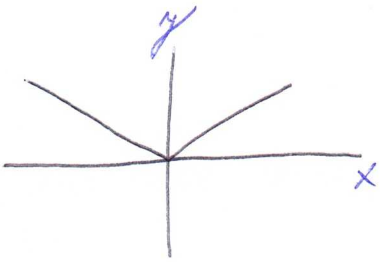
Poznámka: véčko

$||x||$



Poznámka: zúží se véčko
2x ABSOLUTNÍ HODNOTA Z x

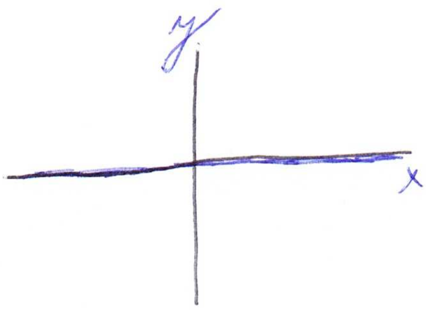
$\left|\left|\frac{1}{2}x\right|\right|$



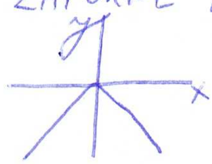
Poznámka: ROZŠÍŘÍ SE VÉČKO

JAKÉ DALŠÍ FUNKCE PATŘÍ DO TÉ SKUPINY $P \cdot |x|$

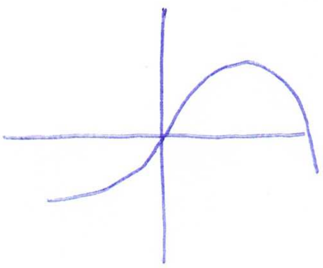
$P = 0$



ČI ZÁPORNÉ ATD.



sin x VYPADÁ JINAK NEŽ ŘEŠENÍ ZÍSKANÉ Z OBECNÉHO ŘEŠENÍ (ÚPLNĚ JINAK) => VÝJIMEČNÉ ŘEŠENÍ



• LINEÁRNÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE 1. ŘÁDU

$$\boxed{y' + p(x) \cdot y = q(x)}$$

PŘÍKLAD: $y' - \frac{2}{x+1} \cdot y = (x+1)^3$

1) NAHRADÍM PRAVOU STRANU NULOU

$$y' - \frac{2}{x+1} \cdot y = 0$$

HOMOGENNÍ ROVNICE

$y \neq 0$

A ŘEŠÍM DIFERENCIÁLNÍ ROVNICI SE SEPAROVATELNÝMI PROMĚNNÝMI

$$y' = \frac{2}{x+1} \cdot y$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{2}{x+1} \cdot y \quad \Big/ \cdot \frac{1}{y}$$

$$\frac{dy}{y\,dx} = \frac{2}{x+1} \quad \Big/ \cdot dx$$

$$\frac{1}{y} dy = \frac{2}{x+1} dx$$

$$\int \frac{1}{y} dy = \int \frac{2}{x+1} dx$$

$$\ln|y| + A = 2\ln|x+1| + B \quad /-A$$

$$\ln|y| = 2\ln|x+1| + B - A$$

$$\ln|y| = 2\ln|x+1| + C$$

$$\ln|y| = 2\ln|x+1| + C$$

$$|y| = e^{2\ln|x+1| + C}$$

$$|y| = e^{2\ln|x+1|} \cdot e^{C}$$

$$|y| = e^{2\ln|x+1|} \cdot D$$

POZNÁMKA

$e^{\ln x} = x$

$e^{\ln|x|} = |x|$

$$|y| = e^{\ln|x+1|^2} \cdot D$$

$$|y| = |x+1|^2 \cdot D$$

JAKÁ JE TA KONSTANTA "D"? ČÍSLO KLADNÉ. KDYŽ SE CHCI ZBAVIT ABSOLUTNÍ HODNOTY U YLONU, TAK POVOLÍME ABY TA KONSTANTA BYLA I ZÁPORNÁ, TEĎ JE TA KONSTANTA KLADNÁ I ZÁPORNÁ.

$$y = |x+1|^2 \cdot E$$

VZHLEDEM K TOMU, ŽE JE ZDE NA DRUHOU, TAK VŽDY BUDE KLADNÉ, TEDY STAČÍ DÁT KULATOU ZÁVORKU

$$y = (x+1)^2 \cdot E$$

CO BY SE STALO, KDYBY $y=0$ DOSADIL DO HOMOGENNÍ ROVNICE?

$$0=0$$

TEDY, $y=0$ JE ŘEŠENÍM, JAKÝM? KDYŽ DOSADÍM:

$$y = |x+1|^2 \cdot E$$

$y=0$

KDYŽ ZA E DÁM NULU.

VŠUDE

$0=0$

JE PARTIKULÁRNÍM ŘEŠENÍM

2) PROVEDU VARIACI KONSTANTY:

ZAPÍŠU ŘEŠENÍ VE TVARU:

$$y=(x+1)^2\cdot E(x)$$

KONSTANTU SI ZAPÍŠI JAKO FUNKCI, TEĎ NA TO KOUKÁM JAKO NA FUNKCI, NE JAKO ČÍSLO REÁLNÉ

HLEDÁM TAKOVÉ $E(x)$ ABY TO BYLO ŘEŠENÍM DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE TÉ PŮVODNÍ (NEHOMOGENNÍ).

MUSÍM DO ROVNICE DOSADIT:

VIZ PŘÍKLAD: $y' - \frac{2}{x+1}\cdot y = (x+1)^3$

$$\left[(x+1)^2\cdot E(x)\right]' \qquad (x+1)^2\cdot E(x)$$

$$\begin{aligned}
y' &= \left[(x+1)^2\cdot E(x)\right]' = \\
&= \left[(x+1)^2\right]'\cdot E(x) + (x+1)^2\cdot\left[E(x)\right]' = \\
&= 2(x+1)\cdot(x+1)'\cdot E(x) + (x+1)^2\cdot E'(x) = \\
&= 2(x+1)\cdot 1\cdot E(x) + (x+1)^2\cdot E'(x) = \\
&= 2(x+1)\cdot E(x) + (x+1)^2\cdot E'(x)
\end{aligned}$$

$$2(x+1)\cdot E(x) + (x+1)^2\cdot E'(x) - \frac{2}{x+1}\cdot (x+1)^2\cdot E(x) = (x+1)^3$$

$$\cancel{2(x+1)\cdot E(x)} + (x+1)^2\cdot E'(x) - \cancel{2(x+1)\cdot E(x)} = (x+1)^3$$

$$(x+1)^{\cancel{2}}\cdot E'(x) = (x+1)^{\cancel{3}}$$

$$E'(x) = (x+1)$$

$$E(x) = \int (x+1)\,dx$$

$$E(x) = \frac{x^2}{2} + x + F$$

$$y = (x+1)^2\cdot E(x)$$

$$\underline{\underline{y = (x+1)^2\cdot \left(\frac{x^2}{2} + x + F\right)}}$$

OBECNÉ ŘEŠENÍ DIFERENCIÁLNÍ ROVNICE

1. KROK: ŘEŠÍM HOMOGENNÍ ROVNICI SE SEPAROVATELNÝMI PROMĚNNÝMI $\Rightarrow$ OBECNÉ ŘEŠENÍ

2. KROK: PROVEDU VARIACI KONSTANTY, ŘEKNU ŽE KONSTANTA NENÍ REÁLNÉ ČÍSLO, ALE JE TO NĚJAKÁ FUNKCE, POTOM SE PTÁM: JAK TATO FUNKCE MUSÍ VYPADAT? (VIZ VÝŠE) (VÝSLEDEK)

PŘÍKLAD: $\boxed{y' + 2y - e^{3x} = 0}$

OBECNÝ TVAR:

$$\underbrace{y'}_{y'} + \underbrace{2}_{p(x)} \cdot \underbrace{y}_{y} = \underbrace{e^{3x}}_{q(x)}$$

$$y' + p(x) \cdot y = q(x)$$

$$y' + 2y = e^{3x}$$

$(y' +$ NĚJAKÁ FUNKCE PROMĚNNÉ X $\cdot\, y) =$ POUZE NĚCO CO OBSAHUJE X

V NAŠEM PŘÍPADĚ TO $p(x)$ JE FUNKCE KONSTANTNÍ JE TO DVOJKA

1) ŘEŠÍM HOMOGENNÍ ROVNICI, TEDY e^{3x} SI ODMYSLÍM

$$y' + 2y = 0$$

$$y' = -2y$$

$$\frac{dy}{dx} = -2y \quad / \cdot \frac{1}{y} \qquad y \neq 0$$

$$\frac{dy}{y\,dx} = -2 \quad / \cdot dx$$

$$\frac{1}{y}\,dy = -2\,dx$$

$$\int \frac{1}{y}\,dy = -2\int dx$$

$$\ln|y| = -2x + C$$

$$|y| = e^{-2x+C}$$

VŠECHNY KONSTANTY JSEM SE ROZHODL OZNAČOVAT STEJNĚ, PÍSMENEM C.

$$|y| = e^{-2x} \cdot e^{c}$$

$$|y| = e^{-2x} \cdot C$$

$$y = e^{-2x} \cdot C$$

PROVEDU VARIACI KONSTANTY

$$y = e^{-2x} \cdot C(x)$$

OBECNÝ TVAR ZADANÉHO PŘÍKLADU $y' + 2y = e^{3x}$

ZJISTI

$$y' = \left[e^{-2x} \cdot C(x)\right]' =$$

$$= \left(e^{-2x}\right)' \cdot C(x) + e^{-2x} \cdot C'(x) =$$

$$= e^{-2x} \cdot (-2x)' \cdot C(x) + e^{-2x} \cdot C'(x) =$$

$$= e^{-2x} \cdot (-2) \cdot C(x) + e^{-2x} \cdot C'(x)$$

DOSADÍM DO ZADANÉHO PŘÍKLADU:

$$e^{-2x} \cdot (-2) \cdot C(x) + e^{-2x} \cdot C'(x) + 2\left[e^{-2x} \cdot C(x)\right] = e^{3x}$$

$$-2\left[e^{-2x} \cdot C(x)\right] + e^{-2x} \cdot C'(x) + 2\left[e^{-2x} \cdot C(x)\right] = e^{3x}$$

$$e^{-2x} \cdot C'(x) = e^{3x} \quad / : \frac{1}{e^{2x}}$$

$$C'(x) = e^{3x} \cdot e^{2x}$$

$$C'(x) = e^{5x}$$

$$C(x) = \int e^{5x} dx$$

$$\int e^{5x}\,dx = \left| \begin{array}{l} 5x = s \\ 5\,dx = ds \\ dx = \frac{ds}{5} \end{array} \right| = \int e^{s} \cdot \frac{ds}{5} = \frac{1}{5}\int e^{s}\,ds =$$

$$= \frac{1}{5} e^{s} + C = \frac{1}{5} e^{5x} + D$$

$$C(x) = \frac{1}{5} e^{5x} + D$$

DOSADÍM DO $y = e^{-2x} \cdot C$

$$\underline{y = e^{-2x} \cdot \left(\frac{1}{5} e^{5x} + D \right)}$$

OBECNÉ ŘEŠENÍ ROVNICE

Milan Mroczkowski
sata150@gmail.com
yesit.cz