۱- اگر $y=-x$ یک جواب خصوصی معادله دیفرانسیل $(1+x^{3})y'+2xy^{2}+x^{2}y+1=0$ باشد، جواب عمومی معادله کدام است؟

۱) $\boxed{y=-x+\dfrac{1+x^{3}}{x^{2}+c}}$ ۲) $y=-x+\dfrac{c+x^{3}}{x+1}$

۳) $y=-x+\dfrac{x+c}{1+x^{3}}$ ۴) $y=-x+\dfrac{1+x^{2}}{x+c}$

جلسه: ریکاتی

۵۵

$$\begin{cases} y=y_1+\dfrac{1}{u} \\ y'=y_1'-\dfrac{u'}{u^2}\end{cases} \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \begin{cases} y=-x+\dfrac{1}{u} \\ y'=-1-\dfrac{u'}{u^2}\end{cases}$$

$$\to (1+x^3)\left(-1-\frac{u'}{u^2}\right)+2x\left(-x+\frac{1}{u}\right)^2+x^2\left(-x+\frac{1}{u}\right)+1=0$$

$$x^2-\frac{2x}{u}+\frac{1}{u^2}$$

$$\to \cancel{-1}-\frac{u'}{u^2}-\cancel{x^3}-\frac{x^3u'}{u^2}+\cancel{2x^3}-\frac{4x^2}{u}+\frac{2x}{u^2}-\cancel{x^3}+\frac{x^2}{u}+\cancel{1}=0$$

$$\xrightarrow{\times u^2} -u'-x^3u'-4ux^2+2x+ux^2=0$$

$$\to -(1+x^3)u'-3x^2u=-2x$$

$$\to u'+\underbrace{\frac{3x^2}{1+x^3}}_{P(x)}u=\underbrace{\frac{2x}{1+x^3}}_{Q(x)}$$

مرتبه اول خطی

$$\xrightarrow{\text{عامل}} e^{\int\frac{3x^2}{1+x^3}dx}=e^{\ln(1+x^3)}=1+x^3$$

$$\xrightarrow{\times(1+x^3)} \underbrace{(1+x^3)u'+3x^2u}=2x \to \left((1+x^3)u\right)'=2x$$

$$\xrightarrow{\int} (1+x^3)u=x^2+c \to u=\frac{x^2+c}{1+x^3}$$

$$y=y_1+\frac{1}{u} \to \boxed{y=-x+\frac{1+x^3}{x^2+c}}$$

۲- فرض کنید معادله دیفرانسیل $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$ دارای عامل انتگرال ساز به صورت $\mu(z)$ با شرط $\mu(z) = x^2 + xy$ باشد، $\dfrac{d\ln\mu}{dz}$ کدام است؟

۱) $\boxed{\dfrac{M_y - N_x}{(2x+y)N - xM}}$

۲) $\dfrac{M_y - N_x}{(2x+y)M - xN}$

۳) $\dfrac{M_y - N_x}{(2x+y)N + xM}$

۴) $\dfrac{M_y - N_x}{(2x+y)M + xN}$

$\boxed{\text{فاکتور حالت کلی}}$ ← چرا؟

فرض می‌کنیم فاکتور انتگرال ساز $\mu(z)$ باشد (تابعی از هر نوع از x و y)

پس با ضرب μ در معادله مقدار $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$ می‌شود:

$$\underbrace{\mu M}dx + \underbrace{\mu N}dy = 0$$

$$\frac{\partial}{\partial y}(\mu M) = \frac{\partial}{\partial x}(\mu N) \longrightarrow \mu_y M + \mu M_y = \mu_x N + \mu N_x$$

$$\longrightarrow \mu(M_y - N_x) = \mu_x N - \mu_y M$$

$$\longrightarrow \boxed{\mu = \frac{\mu_x N - \mu_y M}{M_y - N_x}}$$

$$\mu(z) = x^2 + xy \xrightarrow{\text{فرض سوال}}$$

$$\mu_x = \mu_z \cdot z_x = \mu_z(2x+y)$$

$$\mu_y = \mu_z \cdot z_y = \mu_z(x)$$

$$\longrightarrow \mu = \frac{\mu_z(2x+y)N - \mu_z(x)M}{M_y - N_x} = \mu_z\left(\frac{(2x+y)N - xM}{M_y - N_x}\right)$$

$$\longrightarrow \boxed{\frac{\mu_z}{\mu} = \frac{M_y - N_x}{(2x+y)N - xM}}$$

سوال بسیار ساده

تشخیص بدی که چی

۳- مسیرهای قائم بر دسته منحنی های قطبی $r^۲ = a^۲ \cos ۲\theta$ کدام است؟

۱) $r^۲ \sec ۲\theta = c$ ۲) $r^۲ \sin ۲\theta = c$

۳) $\boxed{r^۲ \csc ۲\theta = c}$ ۴) $r^۲ \cos ۲\theta = c$

$$a^2 = \frac{r^2}{\cos 2\theta}$$

$$\xrightarrow[d/d\theta]{\text{مشتق}} 2rr' = -2a^2 \sin 2\theta = -2\frac{r^2}{\cos 2\theta}\sin 2\theta$$

$$\xrightarrow[r' \to -\frac{r^2}{r'}]{\text{مسیر قائم}} (2r)\left(-\left(\frac{r^2}{r'}\right)\right) = -2\frac{r^2}{\cos 2\theta}\sin 2\theta$$

$$\to \frac{r}{r'} = \frac{\sin 2\theta}{\cos 2\theta} \to \frac{r'}{r} = \frac{\cos 2\theta}{\sin 2\theta}$$

$$\xrightarrow{\int} \ln(r) = \frac{1}{2}\ln(|\sin 2\theta| c)$$

ضرب شدن

$$\to 2\ln r = \ln(c|\sin 2\theta|)$$

$$\to \ln(r^2) = \ln(c|\sin 2\theta|)$$

$\boxed{\text{اله رازی کی می ترین نکنیک ۲ سوخت}}$

$$\to r^2 = c\sin 2\theta \to \frac{r^2}{\sin 2\theta} = c$$

$$\to \boxed{r^2 \csc 2\theta = \alpha}$$

۴- فرض کنید $x^m y^n$ یک عامل انتگرال ساز معادله دیفرانسیل $(x^2+xy^2)y' - 3xy + 2y^3 = 0$ باشد. در این صورت $m+n$ کدام است؟

۱) -2
۲) $\boxed{-1}$
۳) ۱
۴) ۲

اول به فرم $M\,dx + N\,dy = 0$ بنویسیم:

$$(-3xy + 2y^3)\,dx + (x^2 + xy^2)\,dy = 0 \xrightarrow{\times x^m y^n}$$

$$(-3x^{m+1}y^{n+1} + 2x^m y^{3+n})\,dx + (x^{2+m}y^n + x^{m+1}y^{2+n})\,dy = 0$$

$$\frac{\partial M}{\partial y} = -3(n+1)x^{m+1}y^n + 2(3+n)x^m y^{2+n}$$

$$\frac{\partial N}{\partial x} = (2+m)x^{1+m}y^n + (m+1)x^m y^{2+n}$$

شرط کامل

$$\begin{cases} -3(n+1) = 2+m \\ 2(3+n) = m+1 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} n = -2 \\ m = 1 \end{cases}$$

$$\boxed{m+n = -1}$$

۵- جواب معادله $y'+y=y^2(\cos x-\sin x)$ کدام است؟

۱) $y=\dfrac{c\tan x}{\sin x-\cos x}$

۲) $y=\dfrac{c}{\sin x-e^x}$

۳) $y=\dfrac{2}{ce^x-\cos x}$

۴) $\boxed{y=\dfrac{1}{ce^x-\sin x}}$

تقسیم بر y^2 :
$$\frac{y'}{y^2}+\frac{1}{y}=\cos x-\sin x \xrightarrow{\text{تغییر متغیر}} \begin{cases} \dfrac{1}{y}=t \\ -\dfrac{y'}{y^2}=t' \end{cases}$$

$$\rightarrow -t'+t=\cos x-\sin x$$

$$\rightarrow \underline{t'-t=\sin x-\cos x}$$ مرتبه اول خطی

حل : $e^{\int -dx}=\boxed{e^{-x}}$

$$\xrightarrow{\times e^{-x}} \underbrace{t'e^{-x}-e^{-x}t}=e^{-x}(\sin x-\cos x)$$

$$(te^{-x})'=e^{-x}(\sin x-\cos x)$$

$$\xrightarrow{\int} te^{-x}=\int \underbrace{e^{-x}(\sin x-\cos x)}_{\text{ریاضی}}$$

$$\rightarrow \frac{e^{-x}}{y}=-e^{-x}\sin x+c$$

$$\rightarrow y=\frac{e^{-x}}{-e^{-x}\sin x+c} \xrightarrow[\times e^{x}]{\times e^{x}} \boxed{y=\frac{1}{ce^x-\sin x}}$$

۶- جواب معادله دیفرانسیل $y' = \dfrac{2y-x+5}{2x-y-4}$ کدام است؟

۱) $y-x=c(x+y+1)^2$

۲) $y-x+1=c(x+y+1)^2$

۳) $\boxed{y-x+3=c(x+y+1)^3}$

۴) $y-x=c(x+y+1)^3$

$$\begin{cases} 2y-x+5=0 \\ 2x-y-4=0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=-2 \end{cases}$$

تغییر متغیر

$$\begin{cases} x=X+1 \\ y=Y-2 \end{cases} \rightarrow \frac{dy}{dx}=\frac{dY}{dX}$$

$$\rightarrow Y' = \frac{2Y-4-X-1+5}{2X+2-Y+2-4} = \frac{2Y-X}{2X-Y}$$

$$\rightarrow Y' = \frac{2\,Y/X - 1}{2 - Y/X}$$

همگن

$$\begin{cases} Y/X = u \\ Y' = u'X + u \end{cases}$$

$$\rightarrow u'X + u = \frac{2u-1}{2-u} \rightarrow u'X = \frac{u^2-1}{2-u}$$

$$\rightarrow \frac{2-u}{u^2-1}\,du = \frac{dX}{X} \xrightarrow{\int} \frac{1}{2}\ln|u-1| - \frac{3}{2}\ln|u+1| = \ln cX$$

$$\rightarrow \ln\frac{|u-1|^{1/2}}{|u+1|^{3/2}} = \ln cX \rightarrow \frac{(u-1)}{(u+1)^3} = c^2X^{-2}$$

$$\rightarrow u-1 = \alpha(u+1)^3X^{-2} \qquad \begin{cases} u = Y/X = \dfrac{y+2}{x-1} \\ X = x-1 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{y+2-x+1}{x-1} = \alpha\left(\frac{y+2+x-1}{x-1}\right)^3 (x-1)^2$$

$$\rightarrow \boxed{y-x+3=\alpha(y+x+1)^3}$$

۷- پاسخ معادله دیفرانسیل $(2x-4y+5)y'+x-2y+3=0$ کدام است؟

۱) $2x+4y+\ln|4x-8y+11|=c$

۲) $2x-4y+\ln|4x-8y+11|=c$

۳) $4x-8y+\ln|4x-8y+11|=c$

۴) $\boxed{4x+8y+\ln|4x-8y+11|=c}$

$$y'=\frac{-x+2y-3}{2x-4y+5}\xrightarrow{\text{تغییر متغیر}}\begin{cases}x-2y=u\\1-2y'=u'\end{cases}$$

$$\to\frac{1-u'}{2}=\frac{-u-3}{2u+5}\to 2u+5-2uu'-5u'=-2u-6$$

$$\to -u'(5+2u)+4u+11=0$$

$$\to u'=\frac{4u+11}{5+2u}\to\underbrace{\frac{2u+5}{4u+11}}_{\text{هم درجه}}du=dx$$

هم درجه ← ایجاد مخرج در صورت

$$\xrightarrow{\int}\int\frac{\frac{1}{2}(4u+11)-\frac{1}{2}}{4u+11}du=\int dx$$

$$\to\frac{1}{2}u-\frac{1}{2\times4}\ln|4u+11|=x+C\xrightarrow{u=x-2y}$$

$$\to\frac{1}{8}\left(4u-\ln(4x-8y+11)\right)=x+C$$

$$\to 4x-8y-\ln|4x-8y+11|=8x+8c=8x+\alpha$$

$$\to\underset{\text{اصلی}}{-\alpha}=\boxed{4x+8y+\ln|4x+8y+11|}$$

۸- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $x(ydx+xdy)=(1+x^2y^2)\ln x\,dx$ کدام است؟

۱) $Arc\tan(x)=\frac{1}{2}(\ln y)^2+c$

۲) $\boxed{Arc\tan(xy)=\frac{1}{2}(\ln x)^2+c}$

۳) $Arc\tan(y)=\frac{1}{2}(\ln x)^2+c$

۴) $Arc\tan(xy)=\frac{1}{2}(\ln y)^2+c$

درشیمه جدید

محصص

بعضی سؤالا نیاز به روش‌های کلاسیک ندارن

خیلی تاکتیکی از این مدنا هستن

① $d(xy)=xdy+ydx$

② $d\left(\frac{y}{x}\right)=\frac{xdy-ydx}{x^2}$

تو صورت سؤال $\boxed{ydx+xdy}$ وجود داره، پس داره رازشو لو میده

آقا، اینها الناس من مشتق صرم

$\rightarrow x\,d(xy)=(1+(xy)^2)\ln x\,dx$ تغییر متغیر $\rightarrow \begin{cases} xy=u \\ d(xy)=du \end{cases}$

$\rightarrow x\,du=(1+u^2)\ln x\,dx$

تفکیک‌پذیر کلاسیک

$\rightarrow \frac{du}{1+u^2}=\frac{\ln x}{x}dx$

$\xrightarrow{\int} \boxed{tg^{-1}(u)=\frac{(\ln x)^2}{2}+c} \quad (u=xy)$

۹- در جواب معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx}+y\tanh x=\sec^{3}h\, x$ اگر $y(0)=0$ باشد آنگاه $y(\ln 2)$ کدام است؟

۱) ۰/۳۶   ۲) $\boxed{۰/۴۸}$

۳) ۰/۲۴   ۴) ۰/۷۵

$\xrightarrow{\text{مرتبه اول خطی}}$ عامل: $e^{\int \tanh x} = e^{\ln(\cosh x)} = |\cosh x|$

$\xrightarrow{\times \cosh x} \underbrace{y'\cosh x + y\sinh x}_{(y\cosh x)'} = \sec^{2}h\, x$

$(y\cosh x)' = \sec^{2}h\, x$

$\xrightarrow{\int} \boxed{y\cosh x = \tanh x + C}$

تا اینجای حل دیفرانسیل تمام شد

اگه تا اینجا اومدی ولی به جواب نرسیدی یا بالا مشکل داشتی

$\xrightarrow[y=0]{x=0} 0 = 0 + C \to C = 0$

$\to \boxed{y\cosh x = \tanh x} \to \boxed{y = \operatorname{sech} x \tanh x}$

$\xrightarrow{x=\ln 2} y = \left(\frac{2}{e^{\ln 2}+e^{-\ln 2}}\right)\left(\frac{e^{\ln 2}-e^{-\ln 2}}{e^{\ln 2}+e^{-\ln 2}}\right)$

$= \left(\frac{2}{2+\frac{1}{2}}\right)\left(\frac{2-\frac{1}{2}}{2+\frac{1}{2}}\right) = \frac{3}{(\frac{5}{2})^{2}} = \boxed{\frac{12}{25}}$

۱۰- جواب معادله دیفرانسیل $y^{2} = x(y-x)y'$ کدام است؟

۱) $\boxed{y = ce^{\frac{y}{x}}}$ ۲) $y = cxe^{\frac{x}{y}}$

۳) $y = cxe^{\frac{y}{x}}$ ۴) $y = ce^{\frac{x}{y}}$

همگنه فقط تقسیم کرده

$$\to y' = \frac{y^2}{xy - x^2} \xrightarrow{\div x^2} y' = \frac{(y/x)^2}{y/x - 1}$$

$$\begin{cases} y/x = u \\ y' = u'x + u \end{cases} \longrightarrow u'x + u = \frac{u^2}{u-1}$$

$$\longrightarrow u'x = \frac{u}{u-1} \longrightarrow \frac{u-1}{u}\,du = \frac{dx}{x}$$

$$1 - \frac{1}{u}$$

$$\xrightarrow{\int} u - \ln|u| = \ln|cx|$$

$$\longrightarrow u = \ln(ucx) \longrightarrow ucx = e^{u} \xrightarrow{u = y/x}$$

$$\longrightarrow \frac{y}{\cancel{x}}\, c\cancel{x} = e^{y/x}$$

$$\longrightarrow yc = e^{y/x}$$

اصغر

$$y = \frac{1}{c} e^{y/x}$$

α

۱۱- جواب معادله دیفرانسیل $y^{2}+4ye^{x}+2(y+e^{x})y'=0$ کدام است؟

۱) $y^{2}e^{x}+4ye^{x}=c$

۲) $y^{2}e^{x}+4ye^{2x}=c$

۳) $y^{2}+2ye^{x}=c$

۴) $\boxed{y^{2}e^{x}+2ye^{2x}=c}$

باهوش باش!

گزینه ۲ داره دادمیزنه

$$\underbrace{(y^2+4ye^x)}_{\frac{\partial}{\partial y}=2y+4e^x}dx+\underbrace{2(y+e^x)}_{\frac{\partial}{\partial x}=2e^x}dy=0$$

$$\to \frac{\partial M}{\partial y}-\frac{\partial N}{\partial x}=2(y+e^x)\xrightarrow{\times\frac{1}{N}}=1=f(x)$$

فاکتور $\to e^{\int f(x)dx}=e^{\int dx}=\boxed{e^x}$

$$\underbrace{(y^2e^x+4ye^{2x})}_{\frac{\partial}{\partial y}=2ye^x+4e^{2x}}dx+\underbrace{2(ye^x+e^{2x})}_{\frac{\partial}{\partial x}=2ye^x+4e^{2x}}dy=0$$

$*$

$\to c=\int M\,dx+\int N\,dy$ کامل شد

$$\to c=\int(y^2e^x+4ye^{2x})dx+0$$

$$\to \boxed{c=y^2e^x+2ye^{2x}}$$

۱۲- معادله دیفرانسیل دسته بیضی هایی به مرکز مبدا با نیم قطرهای کوچک a و نیم قطرهای بزرگ b کدام است؟

۱) $xy''+y'=1$

۲) $xy''-xy'^{2}=0$

۳) $\boxed{x(yy''+y'^{2})=yy'}$

۴) $xy''-xy'=2$

درس مهم جدید

تشکیل معادله دیفرانسیل

روش حل مسیرهای قائم رو بلدی؟

این یه مرحله از اونم گلابی تره

اونجا اول مشتق می‌گرفتیم، بعد حذف پارامتر بود

و بعد تبدیل y' به $-\frac{1}{y'}$ و بعد حل معادله

اما اینجا فقط همون دو مرحله ای که زیرش خط کشیدم

معادله بیضی

$$\boxed{\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1} \xrightarrow{\text{مشتق}} \frac{2x}{a^2}+\frac{2yy'}{b^2}=0$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق دوم}} \frac{2}{a^2}+\frac{2y'^2+2yy''}{b^2}=0$$

$$\frac{2x}{a^2} = \frac{-2yy'}{b^2} \longrightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{x}{-yy'}$$

$$\frac{2}{a^2} = \frac{-2(y'^2+yy'')}{b^2} \longrightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{1}{-(y'^2+yy'')}$$

$$\longrightarrow \frac{x}{yy'} = \frac{1}{y'^2+yy''}$$

$$\longrightarrow \boxed{x(y'^2+yy'') = yy'}$$

۱۳- معادله دیفرانسیل $\frac{dy}{dx}=\frac{x}{x^{2}y+y^{3}}$ مفروض است. اگر $y(0)=0$ آنگاه $\lim\limits_{y\to 0}\frac{x^{2}}{y^{2}}$ کدام است؟

۱) ∞ ۲) ۱

۳) ۲ ۴) $\boxed{0}$

$$\to \frac{dx}{dy}=\frac{x^2y+y^3}{x} \xrightarrow{\text{برعکس کن}} \frac{dy}{dx}=\frac{y^2x+x^3}{y}$$

$$\to y'-xy=\frac{x^3}{y} \xrightarrow[\text{برنولی}]{\times y} yy'-xy^2=x^3$$

تغییر $\begin{cases} y^2=t \\ 2yy'=t' \end{cases} \to \frac{t'}{2}-xt=x^3$

$$\xrightarrow{\times 2} \underbrace{t'-2xt=2x^3}_{\text{معادله اول خطی}}$$

عامل : $e^{\int -2x\,dx}=e^{-x^2}$

$$\xrightarrow{\times e^{-x^2}} \underbrace{e^{-x^2}t'-2xe^{-x^2}t}_{(e^{-x^2}t)'}=2x^3e^{-x^2}$$

$$(e^{-x^2}t)'=2x\cdot\underbrace{x^2e^{-x^2}}_{}$$

حقدر نهم اس

مخصصه

$$\xrightarrow{\int} e^{-x^2}t=-(x^2+1)e^{-x^2}+C$$

$$\to t=-(x^2+1)+Ce^{x^2}$$

$$\rightarrow y^2 = -(x^2+1) + Ce^{x^2}$$

کلک رشتی رو برگردونت

$$\rightarrow \boxed{x^2 = -(y^2+1) + Ce^{y^2}}$$

$$\xrightarrow[y=0]{x=0} 0 = -1 + C \rightarrow \boxed{C=1}$$

$$\rightarrow \boxed{x^2 = -y^2 - 1 + e^{y^2}}$$

$$\xrightarrow{\div y^2} \frac{x^2}{y^2} = \frac{-y^2-1+e^{y^2}}{y^2}$$

$$\xrightarrow{\lim} \lim_{y\to 0}\left(\frac{x^2}{y^2}\right) = \lim_{y\to 0} \frac{-y^2-1+e^{y^2}}{y^2} = \frac{0}{0}$$

$$\xrightarrow{HoP} = \lim_{y\to 0} \frac{-2y+2ye^{y^2}}{2y}$$

$$= \lim_{y\to 0} \frac{\cancel{2y}(-1+e^{y^2})}{\cancel{2y}} = -1+1 = 0$$

جمع کردن یادداشت

۱۴- جواب معادله دیفرانسیل $xy'+y\ln x=y\ln y+y$ کدام است؟

۱) cxe^x ۲) x^2e^x+c

۳) $\boxed{xe^{cx}}$ ۴) xe^x+c

$$xy' = \underbrace{y\ln y - y\ln x}_{y(\cancel{\ln y-\ln x})\ \ln\frac{y}{x}} + y$$

$$\to xy' = \underbrace{y\ln\frac{y}{x}+y}_{y\left(\ln\frac{y}{x}+1\right)}$$

$$\xrightarrow{\div x}\ \boxed{y' = \frac{y}{x}\left(\ln\frac{y}{x}+1\right)}$$

تغییر متغیر $\begin{cases}\frac{y}{x}=u\\ y'=u'x+u\end{cases}$

$$u'x+u=u(\ln u+1)$$

$$\to u'x = u\ln u \to \frac{du}{u\ln u}=\frac{dx}{x}$$

$$\xrightarrow{\int}\ \ln|\ln u| = \ln|cx| \to \boxed{\ln(u)=cx}$$

$$\to \boxed{u=e^{cx}} \qquad u=\frac{y}{x}$$

۱۵- معادله مسیرهای قائم خانواده منحنی های $x^3y - xy^3 = c_1$ کدام است؟

۱) $x^4 + y^4 = c_2$

۲) $\boxed{x^4 - 6x^2y^2 + y^4 = c_2}$

۳) $x^4 + 2x^2y^2 + y^4 = c_2$

۴) $x^3y + xy^3 = c_2$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} 3x^2y + x^3y' - y^3 - 3xy^2y' = 0$$

$$\to y'(x^3 - 3xy^2) + 3x^2y - y^3 = 0$$

$$\xrightarrow[y' \to -\frac{1}{y'}]{\text{مسیر قائم}} -\frac{1}{y'}(x^3 - 3xy^2) + 3x^2y - y^3 = 0$$

$$\to \underbrace{(3xy^2 - x^3)}_{\frac{\partial}{\partial y} = 6xy}dx + \underbrace{(3x^2y - y^3)}_{\frac{\partial}{\partial x} = 6xy}dy = 0$$

کامل

*

$$C = \int M\,dx + \int N\,dy$$

$$\to C = \int (3xy^2 - x^3)\,dx + \int (-y^3)\,dy$$

$$\to C = \frac{3}{2}x^2y^2 - \frac{x^4}{4} - \frac{y^4}{4} \xrightarrow{\times 4} 4C = 6x^2y^2 - x^4 - y^4$$

فرض $-4C = x^4 + y^4 - 6x^2y^2$