MATEMATIKA 3: Ispit se održava sukladno objavljenim pravilima. Na snazi je Pravilnik o stegovnoj odgovornosti studenata. **IME I PREZIME:** BORIS DURBIĆ **BROJ INDEKSA:** 57640	POPUNJAVA NASTAVNIK Broj ↓ bodova

1. Izračunati volumen tijela omeđenog plohama $z = x^2 + y^2$, $z = 5$. 20
2. Neka je C plašt cilindra koji ne uključuje baze (nije zatvoren), radijusa $r = 1$ koji se prostire u smjeru z–osi, visine $v = 2$ s centrom u ishodištu ($z \in [-1, 1]$). Podrazumijeva se orijentacija plašta cilindra prema van. Izračunati $\iint_C 2x + 3\mathrm{d}y\mathrm{d}z$? 20
3. Primjenom Greenove formule izračunati integral $\oint_C 2(x^2 + y^2)\mathrm{d}x + (x + y)^2\mathrm{d}y$, gdje je C kontura trokuta $A(1, 1)$, $B(2, 2)$ i $C(1, 3)$ prijeđena u pozitivnom smislu (suprotno od kazaljke na satu) 20
4. Provjeri da li je $g(x, y, z) = (x + y, x + y, 1)$ potencijalno polje? Koja vrsta integrala se lagano riješava u potencijalnom polju? 15+5
5. Zadana je kružna uzvojnica (spirala) s jednadžbama $x = 2\cos t$, $y = 2\sin t$ i $z = t$. Skiciraj krivulju. Izračunati duljinu 3 namotaja ove krivulje. (pomoć: jedan namotaj odgovara peridu iskorištenih trigonometrijskih funkcija) 20

Ukupno: 95

1. $x^2+y^2=z$ $\quad z=5$ $\quad r[0,\sqrt{z}]$

$r^2=z$ $\quad z[0,5]$

$r=\sqrt{z}$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^5\int_0^{\sqrt{z}} r\,dr\,dz\,d\varphi = \int_0^{2\pi}\int_0^5 \frac{r^2}{2}\Big]_0^{\sqrt{z}} dz\,d\varphi = 2\pi\cdot\frac{1}{2}\cdot\int_0^5 z\,dz = \cancel{2}\pi\cdot\frac{1}{\cancel{2}}\cdot\frac{z^2}{2}\Big]_0^5$$

$$=\frac{25}{2}\pi$$

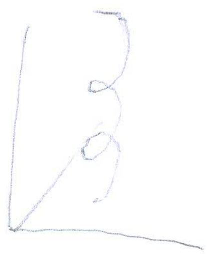
5. $x=2\cos t$ $\quad r'=\begin{bmatrix}-2\sin t\\ 2\cos t\\ 1\end{bmatrix}$

$y=2\sin t$

$z=t$

$$|r'|=\sqrt{(-2\sin t)^2+(2\cos t)^2+1^2}$$
$$=\sqrt{4\sin^2 t+4\cos^2 t+1}$$
$$=\sqrt{4(\sin^2 t+\cos^2 t)+1}=\sqrt{5}$$

$$\int_0^{6\pi}\sqrt{5}\,dt=6\sqrt{5}\pi$$



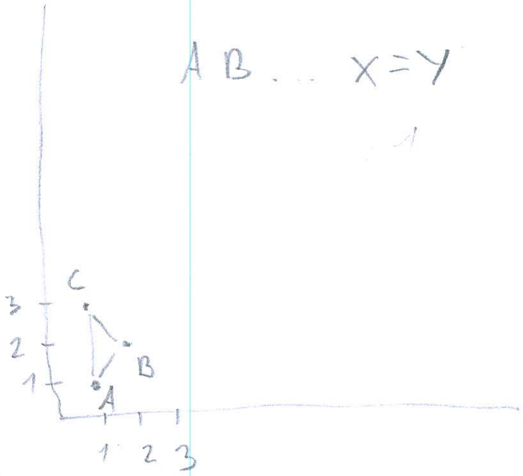
3. $\oint 2(x^2+y^2)dx + (x+y)^2 dy$

$P \qquad Q$

AB ... $x=y$

$2(x+y)\cdot 1 - 2\cdot 2y$ ✓

$= 2x+2y-4y = 2x-2y$ ✓



CB $y-y_1 = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$

$y-3 = \frac{2-3}{2-1}(x-1)$

$y-3 = \frac{-1}{1}(x-1)$

$y-3 = -x+1$

$y = -x+4$

$$\int_1^2\int_x^{-x+4}(2x-2y)\,dy\,dx = \int_1^2 2xy - \cancel{2}\frac{y^2}{\cancel{2}}\Big]_x^{-x+4}$$ ✓

$$= \int_1^2 \left(2\cdot x\cdot(-x+4) - x^2+8x-16 - 2x^2 + x^2\right.$$

$$= \int_1^2 -2x^2+8x - x^2+8x-16-2x^2+x^2$$

$$= \int_1^2 -4x^2+16x-16 = -4\frac{x^3}{3}+16\frac{x^2}{2}-16x\Big]_1^2$$

$$= -\frac{4\cdot 8}{3} + \cancel{32} - \cancel{32} + \frac{4}{3} - 8 + 16 =$$

$$= \frac{-32+4+24}{3} = -\frac{4}{3}$$

2. $r=1 \quad v=2 \quad z(-1,1)$

$r=(\cos u, \sin u, v)$ ✓ $\quad \frac{\partial r}{\partial u}=\begin{bmatrix}-\sin u\\ \cos u\\ 0\end{bmatrix} \quad \frac{\partial r}{\partial v}\begin{bmatrix}0\\0\\1\end{bmatrix}$

$\int_0^{2\pi}\int_{-1}^{1}\begin{bmatrix}2\cdot\cos u+3\\0\\0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\cos u\\ \sin u\\ 0\end{bmatrix} du\,dv$ ✓ ✓ $\quad \vec{n}=\begin{bmatrix}\cancel{-\sin u}\\ \cos u\\ 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0\\0\\1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\cos u\\ \sin u\\ 0\end{bmatrix}$ ✓

$-\sin u \quad 0$

$\cos u \quad 0$

$x=\cos u \qquad y=\sin u$

$\int_0^{2\pi}\int_{-1}^{1}(2\cos^2 u+3\cos u)\,dv\,du$ ✓

$\int_0^{2\pi} v\cdot 2\cos^2 u+v\cdot 3\cos u\Big]_{v=-1}^{v=1} du=4\int_0^{2\pi}\cos^2 u\,du+6\int_0^{2\pi}\cos u\,du$

$=4\int_0^{2\pi}\frac{1+\cos(2u)}{2}+6\cdot\sin u\Big]_0^{2\pi}$ $\nearrow 0$ $\quad \nearrow 0$

$=\overset{2}{\cancel{4}}\cdot\frac{1}{\cancel{2}}\cdot 2\pi+4\cdot\frac{1}{2}\cdot 2\sin(2u)\cdot \Rightarrow \underline{4\pi}$ ✓

~~4.~~ b) krivuljni $\boxed{\text{VEKTORSKE FUNKCIJE}}$ integrali u potencionalnom polju

$f\,dx=x+y \,/\int dx$

$f=\frac{x^2}{2}+yx$

$\frac{\partial}{\partial y}(x^2+yx+C(y,z))=x+y$

$\cancel{x}+\frac{c(y)}{\partial x}=\cancel{x}+y\,/\int dy$

$c(y)=y^2$

$\frac{\partial}{\partial z}(x^2+yx+y^2+C(z))=1$

$\frac{C(z)}{\partial z}=1\,/\int dx$

$cz=z$

$f=\frac{x^2}{2}+yx+\frac{y^2}{2}+z$ ✗

funkcija $g(x,y,z)$ je u potencionalnom polju

15

MATEMATIKA 3: Ispit se održava sukladno objavljenim pravilima. Na snazi je Pravilnik o stegovnoj odgovornosti studenata.	POPUNJAVA NASTAVNIK Broj ↓ bodova
IME I PREZIME: STIPE JURCINA (Stipe Jurčina) BROJ INDEKSA:	

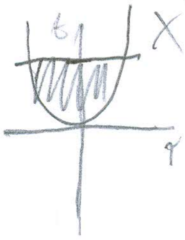
1. Izračunati volumen tijela omeđenog plohama $z = x^2 + y^2$, $z = 5$. 20
2. Neka je C plašt cilindra koji ne uključuje baze (nije zatvoren), radijusa $r = 1$ koji se prostire u smjeru z–osi, visine $v = 2$ s centrom u ishodištu ($z \in [-1, 1]$). Podrazumijeva se orijentacija plašta cilindra prema van. Izračunati $\iint_C 2x + 3\mathrm{d}y\mathrm{d}z$? ~~20~~ 15
3. Primjenom Greenove formule izračunati integral $\oint_C 2(x^2 + y^2)\mathrm{d}x + (x + y)^2\mathrm{d}y$, gdje je C kontura trokuta $A(1, 1)$, $B(2, 2)$ i $C(1, 3)$ prijeđena u pozitivnom smislu (suprotno od kazaljke na satu) ~~20~~ 15
4. Provjeri da li je $g(x, y, z) = (x + y, x + y, 1)$ potencijalno polje? Koja vrsta integrala se lagano riješava u potencijalnom polju? 15+5
5. Zadana je kružna uzvojnica (spirala) s jednadžbama $x = 2\cos t$, $y = 2\sin t$ i $z = t$. Skiciraj krivulju. Izračunati duljinu 3 namotaja ove krivulje. (pomoć: jedan namotaj odgovara peridu iskorištenih trigonometrijskih funkcija) 20

Ukupno: 85

Paraboloid

(1.) $z = x^2 + y^2$ $\quad z = 5$ $\quad$ $x = r\cos\varphi$, $y = r\sin\varphi$ $\quad \varphi \in [0, 2\pi]$

$r^2\cos^2\varphi + r^2\sin^2\varphi$ $\quad r \in [-\sqrt{5}, \sqrt{5}]$



$x^2 + y^2 = z$ $\quad r^2(\cdot 1)$ $\quad \underline{z \in [x^2 + y^2, 5]}$, $z \in [r^2, 5]$

$r^2 = z$

$r^2 = 5$

$r = \pm\sqrt{5}$

$$\int_0^{2\pi}\int_{\sqrt{5}}^{\sqrt{5}}\int_{r^2}^{5} 1 \cdot r\,dz\,dr\,d\varphi = \left(\frac{25}{2}\pi\right) ✓$$

(2.) $r = 1$ $\quad$ z osi $\quad v = 2$

$z \in [-1, 1]$ $\quad r\begin{pmatrix}1\cos v\\ 1\sin v\\ u\end{pmatrix}$

$\iint 2x + 3\,dy\,dz$

$W\begin{pmatrix}2x+3\\ 0\\ 0\end{pmatrix}$ $\quad \frac{\partial r}{\partial v} \times \frac{\partial r}{\partial u}$ $\quad$ orijentacija prema van

$W(r(uv)) \cdot \vec{n}$ $= \begin{pmatrix}-\sin v\\ \cos v\\ 0\end{pmatrix} \times \begin{pmatrix}0\\ 0\\ 1\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\cos v\\ \sin v\\ 0\end{pmatrix}$ ✓

$$\int_0^{2\pi}\int_{-1}^{1} \begin{pmatrix}2\cdot(\cos v)+3\\ 0\\ 0\end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix}\cos v\\ \sin v\\ 0\end{pmatrix} du\,dv \quad \begin{matrix}-\sin v & 0\\ \cos v & 0\end{matrix}$$

$$\int_0^{2\pi}\int_{-1}^{1} \left((2\cos v + 3)\cdot\cos v\right) du\,dv ✓ \Rightarrow \int_0^{2\pi}\int_0^{1} 2\cdot\cos^2 v + 3\cdot\cos v ✓$$

$$\int_0^{2\pi}\int_{-1}^{1} 2\cos^2 v \, du\, dv + \int_0^{2\pi}\int_0^{1} 3\cos v \, du\, dv$$

15

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

3. $\oint 2(x^2+y^2)\,dx + (x+y)^2\,dy$

$P \Rightarrow 2x^2 + 2y^2$

$Q \Rightarrow (x+y)^2$

$Q = x^2 + 2x\cdot y + y^2$

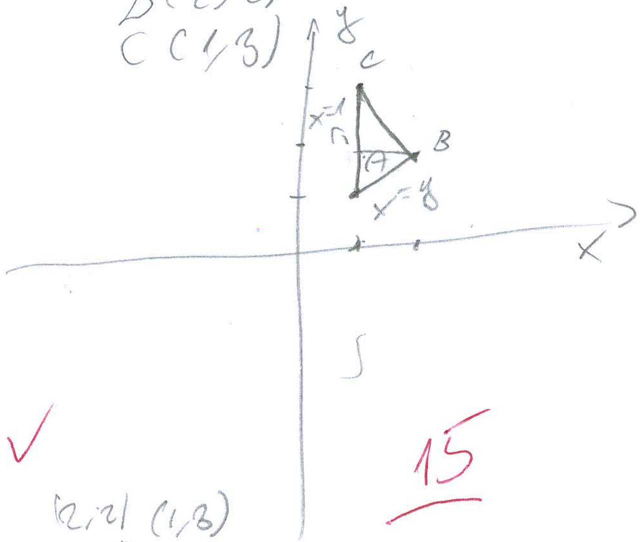
$\int P\,dx + Q\,dy$

$\int\left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right) dx\,dy$

$A(1,1)$

$B(2,2)$

$C(1,3)$



$\boxed{\frac{\partial Q}{\partial x} = 2x+2y}$ $\quad \frac{\partial P}{\partial y} = 4y$

$\iint 2x+2y-4y$

$\boxed{\iint 2x-2y}$ ✓

15

$(y-y_1)(x_2-x_1) = (x-x_1)(y_2-y_1)$

$(2,2)\ (1,3)$

$B\ C$

$(y-2)(1-2) = (x-2)(3-2)$

$(y-2)\cdot(-1) = (x-2)\cdot(1)$

$-y+2 = x-2$

$-y = x-2-2$

$-y = x-4 \quad /\cdot(-1)$

$y = -x+4$

$-x = y-2-2$

$-x = y-4$

$x = -y+4$

$x = -y+4$

$$\int_1^2\int_1^y (2x-2y)\,dx\,dy$$ ✓

$$+\int_2^3\int_1^{(-y+4)} (2x-2y)\,dx\,dy$$ ✓

Stipe Gudelj

5. $x = 2\cos t$
$y = 2\sin t$
$z = t$

$f(r(t))\cdot\|r'\|$

$t \in [0, 6\pi]$

$r = \begin{pmatrix} 2\cos t \\ 2\sin t \\ t \end{pmatrix}$

$r' \begin{pmatrix} -2\sin t \\ 2\cos t \\ 1 \end{pmatrix}$

$$\boxed{3 \cdot \int_0^{2\pi} 1 \cdot \sqrt{5}\, dt}$$

$$\boxed{\int_0^{6\pi} 1 \cdot \sqrt{5}\, dt} \checkmark$$

$\|r'\|$

$$= \sqrt{(-2\sin t)^2 + (2\cos t)^2 + 1}$$
$$= \sqrt{4\sin^2 t + 4\cos^2 t + 1}$$
$$= \sqrt{4(\sin^2 t + \cos^2 t) + 1}$$
$$= \sqrt{4\cdot(1) + 1}$$
$$= \sqrt{4+1}$$
$$= \sqrt{5}$$

3.

$= -\text{gra}$ (

potencijalno polje:

$(x+y)\,dy + 1\,dz$

$\int dx$

$+ c(y) \frac{\partial}{\partial y}$

$-x-y \qquad \int dy$

$-\frac{y^2}{2} + c_z \qquad -\frac{x^2}{2} - yx - \frac{y^2}{2} + c_{z_1}$

$\frac{\partial}{\partial z}$

$\boxed{-\frac{x^2}{2} - yx - \frac{y^2}{2} - z}$

$= -1 \qquad \int dz$

$= -z \qquad g(x,y,z)$ je potencijalno polje

a pomoću pot polje se lako rješava krivuljni integral

vrste.

DRUGE

15

Stipe Gulino

(1.) $\int_{0}^{2\pi} \int_{\sqrt{5}}^{+\sqrt{5}} \int_{r^2}^{5} 1 \cdot r \, dz \, dr \, d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \int_{-\sqrt{5}}^{+\sqrt{5}} \boxed{z}_{r^2}^{5} r \, dr \, d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} 5r - r^2 \cdot r \, dr \, d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \left[\frac{5r^2}{2} - \frac{r^5}{5}\right]_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \frac{5 \cdot (\sqrt{5})^2}{2} + \frac{(-\sqrt{5})^5}{5} \, d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \left(\frac{25}{2} - \frac{25}{5}\right) d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \frac{50-25}{5} \, d\varphi$

$\int_{0}^{2\pi} \frac{25}{5} \, d\varphi$

$2\pi \cdot \frac{25}{5} = \frac{25}{2}\pi$ ✓

MATEMATIKA 3: Ispit se održava sukladno objavljenim pravilima. Na snazi je Pravilnik o stegovnoj odgovornosti studenata.	POPUNJAVA NASTAVNIK
IME I PREZIME: BRUNO CIPOTICA BROJ INDEKSA: 54960	Broj ↓ bodova

1. Izračunati volumen tijela omeđenog plohama $z = x^2 + y^2$, $z = 5$. ~~20~~
2. Neka je C plašt cilindra koji ne uključuje baze (nije zatvoren), radijusa $r = 1$ koji se prostire u smjeru z–osi, visine $v = 2$ s centrom u ishodištu ($z \in [-1, 1]$). Podrazumijeva se orijentacija plašta cilindra prema van. Izračunati $\iint\limits_C 2x + 3\mathrm{d}y\mathrm{d}z$? ~~20~~
3. Primjenom Greenove formule izračunati integral $\oint\limits_C 2(x^2 + y^2)\mathrm{d}x + (x + y)^2\mathrm{d}y$, gdje je C kontura trokuta $A(1, 1)$, $B(2, 2)$ i $C(1, 3)$ prijeđena u pozitivnom smislu (suprotno od kazaljke na satu) 20
4. Provjeri da li je $g(x, y, z) = (x + y, x + y, 1)$ potencijalno polje? Koja vrsta integrala se lagano riješava u potencijalnom polju? 15+5
5. Zadana je kružna uzvojnica (spirala) s jednadžbama $x = 2\cos t$, $y = 2\sin t$ i $z = t$. Skiciraj krivulju. Izračunati duljinu 3 namotaja ove krivulje. (pomoć: jedan namotaj odgovara peridu iskorištenih trigonometrijskih funkcija) 20

Ukupno: 20

1

1

$$\int_0^{2\pi} d\theta \int_0^5 r\,dr \int_5^{r^2} dz$$

$\theta\ (0, 2\pi)$ ✓

$r\ (0, 5)$ ✗

$z\ (5, r^2)$ ✗

$$\int_0^{2\pi} d\theta \int_0^5 r\,dr\,(r^2-5)$$

$$\int_0^{2\pi} d\theta \int_0^5 r^3 - 5r$$

$$\int_0^{2\pi} d\theta\ \left.\frac{r^4}{4} - 5\frac{r^2}{2}\right|_0^5$$

$$\int_0^{2\pi} \frac{5^4}{4} - 5\cdot\frac{5^2}{2} - \cancel{0}$$

$$\int_0^{2\pi} \frac{625}{4} - 62.5$$

$$\int_0^{2\pi} 156.25 - 62.5$$

$$\int_0^{2\pi} 93.75$$

$$93.75 \cdot 2\pi$$

BRUNO LIPOTICA

(5)

$x = 2\cos t$
$y = 2\sin t$
$z = t$

$$\begin{vmatrix} 2\cos t & -2\sin t \\ 2\sin t & 2\cos t \\ t & 1 \end{vmatrix}$$

$$\|r\| = \sqrt{(2\sin t)^2 + (2\cos t)^2 + 1^2}$$

$$= \sqrt{4(\sin^2 t + \cos^2 t) + 1}$$

$$= \sqrt{4(\cdot 1) + 1}$$

$$= \sqrt{5}$$

$$= 3\int_0^{2\pi} \sqrt{5}$$ ✓

---

(2)

$$\int_0^{2\pi}\int_0^1 2x + 3 \, dy\,dz$$

$\boxed{x = r\cos\varphi}$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^1 (2r\cos\varphi + 3) \, r\,dr\,d\theta$$

$dy\,dz$
$= r\,dr\,d\theta$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^1 (2r\cos\varphi + 3) \, r\,dr\,d\theta$$

$$\int_0^{2\pi}\int_0^1 2r^2\cos\varphi + 3r \, dr\,d\theta$$ ✗

$$\int_0^{2\pi} 2\frac{r^3}{3}\cos\varphi + 3\frac{r^2}{2} \Big|_0^1$$

$$\int_0^{2\pi} 2\frac{1^3}{3}\cos\varphi + 3\frac{1^2}{2}$$

$$\int_0^{2\pi} \frac{2}{3}\cos\varphi + \frac{3}{2}$$

$$\frac{2}{3}\sin\varphi + \frac{3}{2}\varphi \Big|_0^{2\pi}$$

$$\frac{2}{3}\sin 2\pi + \frac{3}{2}2\pi - \left(\frac{2}{3}\sin 0 + \frac{3}{2}\cdot 0\right)$$

$$0 + \frac{3}{\cancel{2}}\cdot\cancel{2}\pi - (0)$$

$$= 3\pi$$

MATEMATIKA 3: Ispit se održava sukladno objavljenim pravilima. Na snazi je Pravilnik o stegovnoj odgovornosti studenata.	POPUNJAVA NASTAVNIK
IME I PREZIME: LUKA HULJEV BROJ INDEKSA: 58079	Broj ↓ bodova

1. Izračunati volumen tijela omeđenog plohama $z = x^2 + y^2$, $z = 5$. 20
2. Neka je C plašt cilindra koji ne uključuje baze (nije zatvoren), radijusa $r = 1$ koji se prostire u smjeru z–osi, visine $v = 2$ s centrom u ishodištu ($z \in [-1, 1]$). Podrazumijeva se orijentacija plašta cilindra prema van. Izračunati $\iint_C 2x + 3\mathrm{d}y\mathrm{d}z$? 20
3. Primjenom Greenove formule izračunati integral $\oint_C 2(x^2+y^2)\mathrm{d}x + (x+y)^2\mathrm{d}y$, gdje je C kontura trokuta $A(1,1)$, $B(2,2)$ i $C(1,3)$ prijeđena u pozitivnom smislu (suprotno od kazaljke na satu) ~~20~~
4. Provjeri da li je $g(x,y,z) = (x+y, x+y, 1)$ potencijalno polje? Koja vrsta integrala se lagano riješava u potencijalnom polju? 15+5
5. Zadana je kružna uzvojnica (spirala) s jednadžbama $x = 2\cos t$, $y = 2\sin t$ i $z = t$. Skiciraj krivulju. Izračunati duljinu 3 namotaja ove krivulje. (pomoć: jedan namotaj odgovara peridu iskorištenih trigonometrijskih funkcija) 20

Ukupno: 20

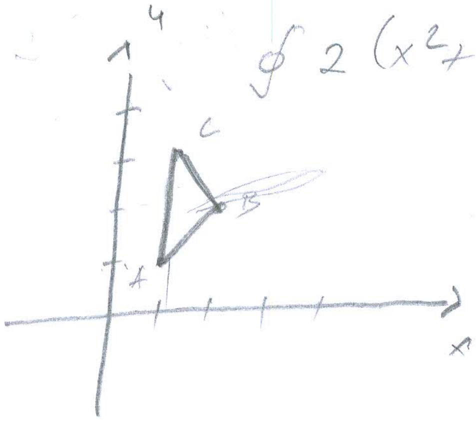
(2)

3.

$$\oint_C 2(x^2+y^2)\,dx + (x+y)^2\,dy$$

$$\oint P\,dx + Q\,dy = \iint \left(\frac{Q}{dx} - \frac{P}{dy}\right) dx\,dy$$

$$\oint 2(x^2+y^2)\,dx + (x+y)^2\,dy$$



=

2xy dx

2x² dy

2y² dy

$$= \iint \left(\frac{(x+y)^2}{dx} - \frac{2(x^2+y^2)}{dy}\right) dx\,dy$$

$$= \iint \left(\frac{x^2+2xy+y^2}{dx} - \frac{2x^2+2y^2}{dy}\right) dx\,dy$$

$$= \iint (2x+2y-4y) = \iint (2x-2y)\,dx\,dy$$

3 NAMOTAJA

$$r(t)\begin{bmatrix} 2\cos t \\ 2\sin t \\ t \end{bmatrix}\begin{matrix} x \\ y \\ z \end{matrix} \qquad r'(t)\begin{bmatrix} -2\sin t \cdot \cancel{2} \\ 2\cos t \cdot 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$|r'(t)| = \sqrt{(\cancel{2}\sin t)^2 + (2\cos t)^2 + 1^2}$$

$$= \sqrt{\underbrace{4\sin^2 t + 4\cos^2 t}_{} + 1}$$

$$\cancel{= \sqrt{4t}}$$

$$= \sqrt{4\underbrace{(\sin^2 t + \cos^2 t)}_{1} + 1}$$

3 namotaja $\cdot 2\pi = 6\pi$

$$= \sqrt{5}\,dt$$

$$\int_0^{6\pi} \cancel{\sqrt{f}}\sqrt{5}\,dt = \sqrt{5}\int_0^{6\pi} dt = \sqrt{5}\left(t\Big|_0^{6\pi}\right)$$

$$= \sqrt{5}(6\pi - 0)$$

$$\boxed{6\pi\sqrt{5}}$$

③ NASTAVAK LUKA HUGEV

$A(1,1)\quad B(2,2)\quad C(1,3)$

$AB: \quad y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$

$A\overset{x_1\,y_1}{(1,1)}$

$B\overset{x_2\,y_2}{(2,2)}$

$$y-1=\frac{2-1}{2-1}(x-1)$$

$$y-1=1x-1$$

$$\boxed{y=1x}$$

$AC:$

$A\overset{x_1\,y_1}{(1,1)}$

$C\overset{x_2\,y_2}{(1,3)}$

$$y-1=\frac{3-1}{1-1}(x-1)$$

$$y-1=0$$

$$\boxed{y=1}$$

$BC:$

$B\overset{x_1\,y_1}{(2,2)}$

$C\overset{x_2\,y_2}{(1,3)}$

$$y-2=\frac{3-2}{1-2}(x-2)$$

$$y-2=\frac{1}{-1}(x-2)$$

$$y-2=-1x+2$$

$$\boxed{y=-1x+4}$$

$$\cancel{\int_1^2 2\left(\frac{-1x+4}{2}\right)^2-\left(\frac{-1x}{2}\right)^2}$$

$$\boxed{\int_1^2\int_{1x}^{-1x+4}(2x-2y)\,dx\,dy}$$

$$\int_1^2\left(2\int_{1x}^{-1x+4}x\,dx-2\int_{1x}^{-1x+4}y\,dx\right)dy$$

$$\cancel{\int_1^2\left(2\int_{1x}^{-1x+4}\frac{x^2}{2}-2\int_{1x}^{-1x+4}x\right)dy}$$

$$\cancel{\int_1^2 2\,\frac{x^2}{2}\Big|_{1x}^{-1x+4}-2x\Big|_{1x}^{-1x+4}\,dy}$$