

g ריבונג ב-S ו-S קבוצה סגורה וחסומה.

אם $a \in S$ כזה $g(a) = \min g(S)$. אז $\int_S g d\sigma_{k-1} \geq \int_S g(a) d\sigma_{k-1} = g(a) \sigma_{k-1}(S)$. $g(a) \leq 0$.

במקום אחר, יש $b \in S$ כזה $g(b) = \max g(S)$ ומתקיים $g(b) \geq 0$.

נראה ש-S קטורה-ממלכתית, ולכן גם $g(S)$ קטורה-ממלכתית, ולכן $g(S)$ קטור ב-R ממלכתית סגורה וחסומה וזיקוקי.

$g(S) \subseteq \mathbb{R}$. במיוחד לכקטוריות נכר $g(S) \subseteq \mathbb{R}$.

אכן - נראה להוכיח ש-S קטורה ממלכתית.

כפי שזכרנו $S = \{x \in \mathbb{R}^k \mid u(x) = c\}$.
 $u(x) = x_1^{2020} + \dots + x_k^{2020}$.

נניח $h: \mathbb{R}^k \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}^k$.
 $x \mapsto \left(\frac{c}{u(x)}\right)^{\frac{1}{2020}} \cdot x$.
 אם $x \in \mathbb{R}^k$ מתקיים $u(h(x)) = \frac{c}{u(x)} \cdot u(x) = c$.

בנימוק h כזוהי ב-S קבוצה סגורה וחסומה. $h(x) \in S$.
 אם $h(x) = x$ אז $u(x) = c$.

אם $a, b \in S$, אז $\exists \lambda \in [0,1]$ כזה $\psi(\lambda) = a$, $\psi(\lambda) = b$.
 נניח $\psi: [0,1] \rightarrow S$.
 $\psi = h \circ \varphi$.

מתקיים: $\varphi(a) = h(\varphi(a)) = h(a) = a$.
 $\varphi(b) = h(\varphi(b)) = h(b) = b$.

אם φ ממלכתית ב-S , אז $a, b \in S$, וזאת אמת קבוצה סגורה וחסומה.
 אלוהם סגורה, ולכן במיוחד קבוצה סגורה A סגורה חסומה.

(3) נסתן $\langle F: \mathbb{R}^k \rightarrow \mathbb{R}^k \mid x \mapsto x \rangle$ (מקבילית הדיאלקטיקה $\mathbb{R}^k$) .

אז: $\int_{\mathbb{R}^k} F \cdot N d\sigma_{k-1} = \int_{\mathbb{R}^k} x \cdot N d\sigma_{k-1}$.

ההוכחה בעזרת כמותי בתיכונות σ_{k-1} .

מתקיים מתעורר ב-7, זאת הסיבה בוחני על פניו בתיכונות, במסלול ממוצע σ_{k-1} , ומתעורר בוחני ממוצע בתיכונות.

$$U_2 = \{ (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \setminus \{(0,0,0)\} \mid \exists t, (x, y, z) = t \cdot (1, 0, 0) \} \quad ; \quad S_2 \quad \text{1/2r}$$

$$f_2(x, y, z) = -z - 1 \quad \text{!} \quad \text{!} \quad \text{!}$$

$$S_2 = S_2 \cap U_2 = \{ \cancel{x \in U_2} \mid f_2(x) = 0 \} \quad 10$$

$$\mathbb{R} \cap A_2 = \{x \in \mathbb{R} \mid f_2(x) \leq 0\}$$

$$\nabla f_2(x, y, z) = (0, 0, -1) \neq (0, 0, 0) \quad \text{!} \quad \text{!} \quad \text{!}$$

[illegible]

סיוטו סמכו, געמאכט גאנצט 20.1.10 ברגוב, א. י. קיטל

$$\cancel{\text{div}} \text{ vol}_3(K) = \int_K \nabla \cdot F = \int_{S_1} F \cdot \nu_1 d\sigma_2 + \int_{S_2} F \cdot \nu_2 d\sigma_2$$

~~Handwritten scribbles and crossed-out text.~~

אין בית אהל סלוב סביב בית 2 אנוניס לחשב את נכסו בערך
הנאסח מהחג 9.5.44, עם תאריך של שינוי בגודל?

$$K = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid (\sqrt{x^2 + y^2}, z) \in M\} \quad M = \{(r, z) \mid 0 \leq r \leq \pi, -\cos r \leq z \leq \cos r\}$$

$$Vol_3(K) = 2\pi \int \int_M r \, dr \, dz = 2\pi \int_0^\pi r \int_{-\cos r}^{\cos r} dz \, dr =$$

$$= 2\pi \int_0^\pi r (1 + \cos r) \, dr = \pi \int_0^\pi 2r \, dr + \pi \int_0^\pi r \cos r \, dr$$

$$= \pi \cdot \pi^2 + 2\pi [r \sin r + \cos r]_0^\pi = \pi^3 + 2\pi (1 - 1) = \pi^3$$

$\nabla f_2 = (0, 0, -1)$ ב"ס נורמל S_2 קוואנט גרמורג $\mu - N$, וקטור נורמל יחיד $\vec{n}$.

$$\begin{aligned} \int_{S_2} F \cdot N d\sigma_2 &= \int_{S_2} F \cdot (0, 0, 1) d\sigma_2 = - \int_{S_2} [F]_3 d\sigma_2 = - \int_{S_2} (z - (x+y)^2) d\sigma_2 \\ &= - \int_{S_1} (x+y)^2 + 1 d\sigma_2 = \end{aligned}$$

$$= \int \int (x+y)^2 + 1) dx dy =$$

$$- \text{Vol}_2(B(0,0,0)) = \iint_{[0,0] \times [0,2\pi]} (r \cos \theta + r \sin \theta) r dr d\theta = -\pi^3 - \int_0^1 r^2 dr - \int_0^{2\pi} (\cos^2 \theta + \cos \theta \sin \theta + \sin^2 \theta) d\theta$$

$$\int_{S_2} F \cdot N_2 d\sigma_2 = -\pi^3 - \int_0^\pi r^2 dr \cdot \int_0^{2\pi} (\cos^2\theta + 2\cos\theta\sin\theta + \sin^2\theta) d\theta$$

$$= -\pi^3 - \frac{\pi^3}{3} \cdot \int_0^{2\pi} (1 + \sin 2\theta) d\theta = -\pi^3 - \frac{\pi^3}{3} \left[\theta - \frac{1}{2} \cos 2\theta \right]_0^{2\pi} =$$

$$= -\pi^3 - \frac{\pi^3}{3} \left(2\pi - \frac{1}{2} - (-\frac{1}{2}) \right) = -\pi^3 - \frac{2}{3}\pi^3 = -\frac{5}{3}\pi^3$$

2 Vol₃(K) = $\int_{S_1} F \cdot N_1 d\sigma_1 + \int_{S_2} F \cdot N_2 d\sigma_2$ - נ"ח נ"ח נ"ח

$$2 \cdot (\pi^3 - 4\pi) = \int_{S_1} F \cdot N_1 d\sigma_1 + \frac{1}{3}\pi^3$$

$$\int_S F \cdot N d\sigma = \int_{S_1} F \cdot N_1 d\sigma_1 + \int_{S_2} F \cdot N_2 d\sigma_2 = 2\pi^3 - 8\pi - \frac{1}{3}\pi^3 = \frac{5}{3}\pi^3 - 8\pi$$

$N_2 = N$
 כי N_2 נורמל ומורקת S_1
 ש"כ נ"ח נ"ח נ"ח - ק"ח נ"ח

$\sigma_2(\vec{s}) = 0$
 כי $\vec{s}$ ממנה ק"ח נ"ח

5) $\{(x,y,z) \mid x^2+y^2=z, z=x^2+y^2\}$ בקבוצה L ו- L בקבוצה

$\{(x,y) \mid x^2+y^2=z\} =$ $\{(x,y) \mid x^2+y^2=z\}$ $\{(x,y) \mid x^2+y^2=z\}$

$= \{(x,y) \mid x^2+y^2-z+\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\} = \{(x,y) \mid x^2+y^2-z+\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\} = S^1([0,2\pi]; \frac{1}{2})$

ההצגה $S^1([0,2\pi]; \frac{1}{2})$ היא תמונה של S^1 בקבוצה L ו- L בקבוצה

$\varphi: [0,2\pi] \rightarrow \mathbb{R}^2$

$t \mapsto (0, \frac{1}{2}) + \frac{1}{2}(\cos t, \sin t)$

$\varphi: [0,2\pi] \rightarrow \mathbb{R}^3$

$t \mapsto (\frac{1}{2}\cos t, \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sin t, (\frac{1}{2}\cos t)^2 + (\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sin t)^2)$

ההצגה φ היא תמונה של S^1 בקבוצה L ו- L בקבוצה

$\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $S^1([0,2\pi]; \frac{1}{2})$ φ היא תמונה של S^1 בקבוצה L ו- L בקבוצה

$\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $S^1([0,2\pi]; \frac{1}{2})$ φ היא תמונה של S^1 בקבוצה L ו- L בקבוצה

$y = x^2 + y^2 = z$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$

$\{(x,y,z) \mid y = z\}$

$\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$

$\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$

$\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$ $\{(x,y,z) \mid y = z\}$

$\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$

$\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$

$\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$ $\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2)$

$\int_{\varphi} p dx + q dy + r dz$ $\int_{\varphi} p dx + q dy + r dz$ $\int_{\varphi} p dx + q dy + r dz$

$\varphi = h \circ \varphi_1 = h \circ \varphi$ $\varphi = h \circ \varphi_1 = h \circ \varphi$ $\varphi = h \circ \varphi_1 = h \circ \varphi$

$\varphi = ([\varphi]_1, [\varphi]_2, [\varphi]_3) = h \circ ([\varphi]_1, [\varphi]_2) = h \circ \varphi = h \circ \varphi_1$

$\int_{\varphi} p dx + q dy + r dz = \int_{h \circ \varphi_1} p dx + q dy + r dz = \int_{\varphi_1} \left(\frac{\partial p}{\partial x} - \frac{\partial q}{\partial y} \right) dy + \left(\frac{\partial q}{\partial y} - \frac{\partial r}{\partial z} \right) dz + \left(\frac{\partial r}{\partial z} - \frac{\partial p}{\partial x} \right) dx$

$= \int_{\varphi_1} 5 dy + dz - 2 dx + dz + 3 dx + dy = \int_{\varphi_1} (5, 2, 3) \cdot V d\sigma_2$

$(2, h)$ $(2, h)$ $(2, h)$

$(2, h)$ $(2, h)$ $(2, h)$

$(2, h)$ $(2, h)$ $(2, h)$

$$\frac{\partial h}{\partial x} \times \frac{\partial h}{\partial y} = (1, 0, 0) \times (0, 1, 1) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ e_1 & e_2 & e_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ e_2 & e_3 \end{vmatrix} = e_3 - e_2 = (0, -1, 1)$$

$$\iint_{K(1)} (5, 2, 3) \cdot N \, d\sigma_2 = \iint_K (5, 2, 3) \cdot N \left| \frac{\partial h}{\partial x} \times \frac{\partial h}{\partial y} \right| =$$

$$(1, 10, 23)$$

$$= \iint_K (5, 2, 3) \cdot \left(\frac{\partial h}{\partial x} \times \frac{\partial h}{\partial y} \right)$$

$$= \iint_K \det \left(N \left(\frac{\partial h}{\partial x}, \frac{\partial h}{\partial y}, (5, 2, 3) \right) \right) =$$

2. n. l. n. n. n.

$$= \iint_K \det \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & 2 & 3 \end{vmatrix} dx dy =$$

$$= \iint_K \det \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} dx dy =$$

$$= \iint_K (3-2) dx dy = \text{Vol}_2(K) =$$

$$= \text{Vol}_2 \left(B^2 \left((0, \frac{1}{2}), \frac{1}{2} \right) \right) = \pi \cdot \left(\frac{1}{2} \right)^2 = \frac{\pi}{4}$$

$$\int_0^1 P dx + Q dy + R dz = \frac{\pi}{4}$$

הנפח של התחום הנקרא K