

הגדרה 4.1 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.2 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

$$\int_{\gamma} \omega = \int_a^b \omega(\gamma(t), \gamma'(t)) dt$$

הגדרה 4.3 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

$$\int_{\gamma} df = f(\gamma(b)) - f(\gamma(a))$$

הגדרה 4.4 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

$$\int_{\gamma} df = \int_a^b df(\gamma(t), \gamma'(t)) dt = \int_a^b (Df)_{\gamma(t)}(\gamma'(t)) dt =$$

$$= \int_a^b \left[\frac{d}{dt} f(\gamma(t)) \right] dt = f(\gamma(b)) - f(\gamma(a))$$

הגדרה 4.5 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.6 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.7 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.8 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.9 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.10 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

הגדרה 4.11 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

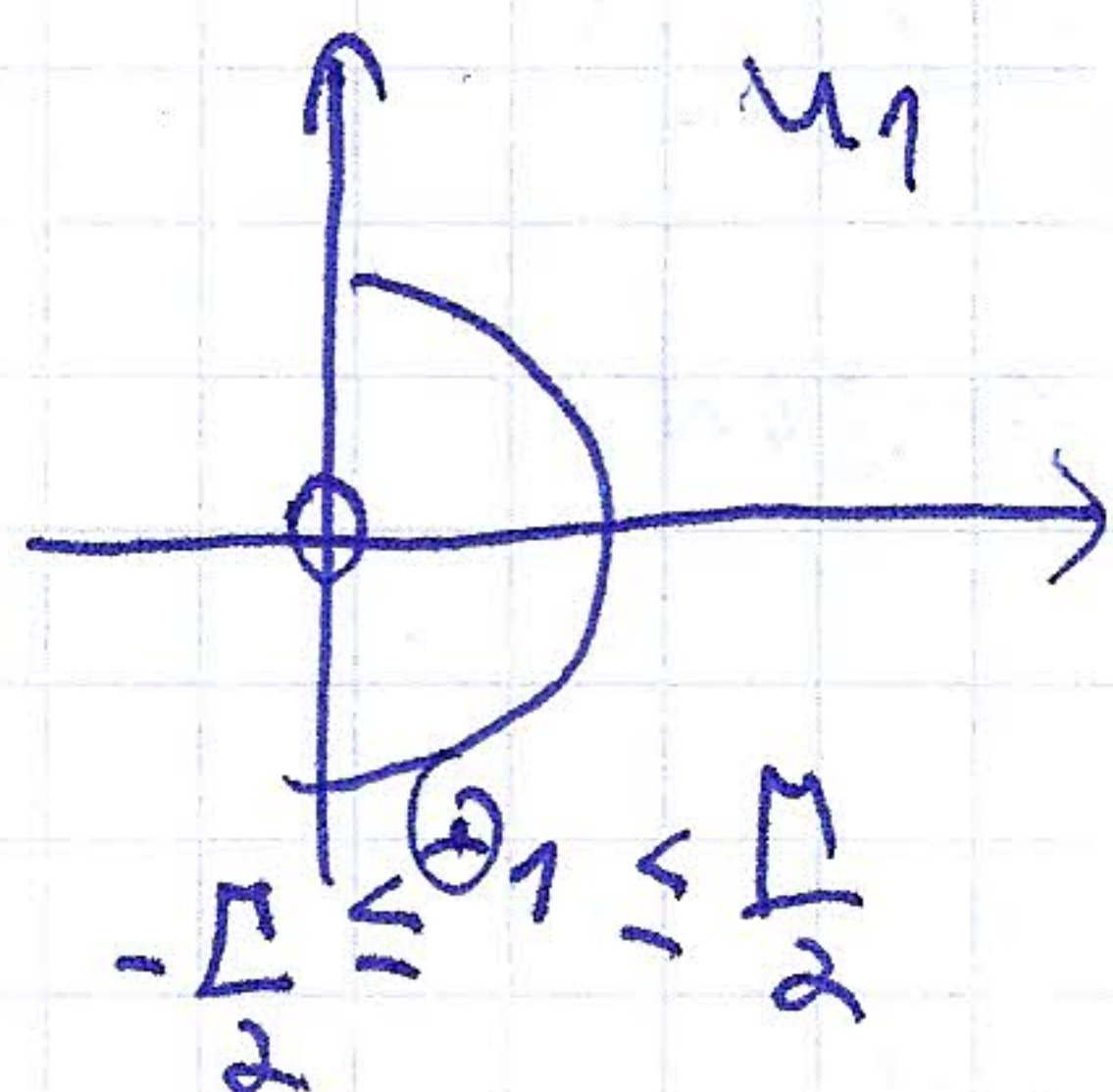
$$(x, y) = (r \cos \theta, r \sin \theta)$$

הגדרה 4.12 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

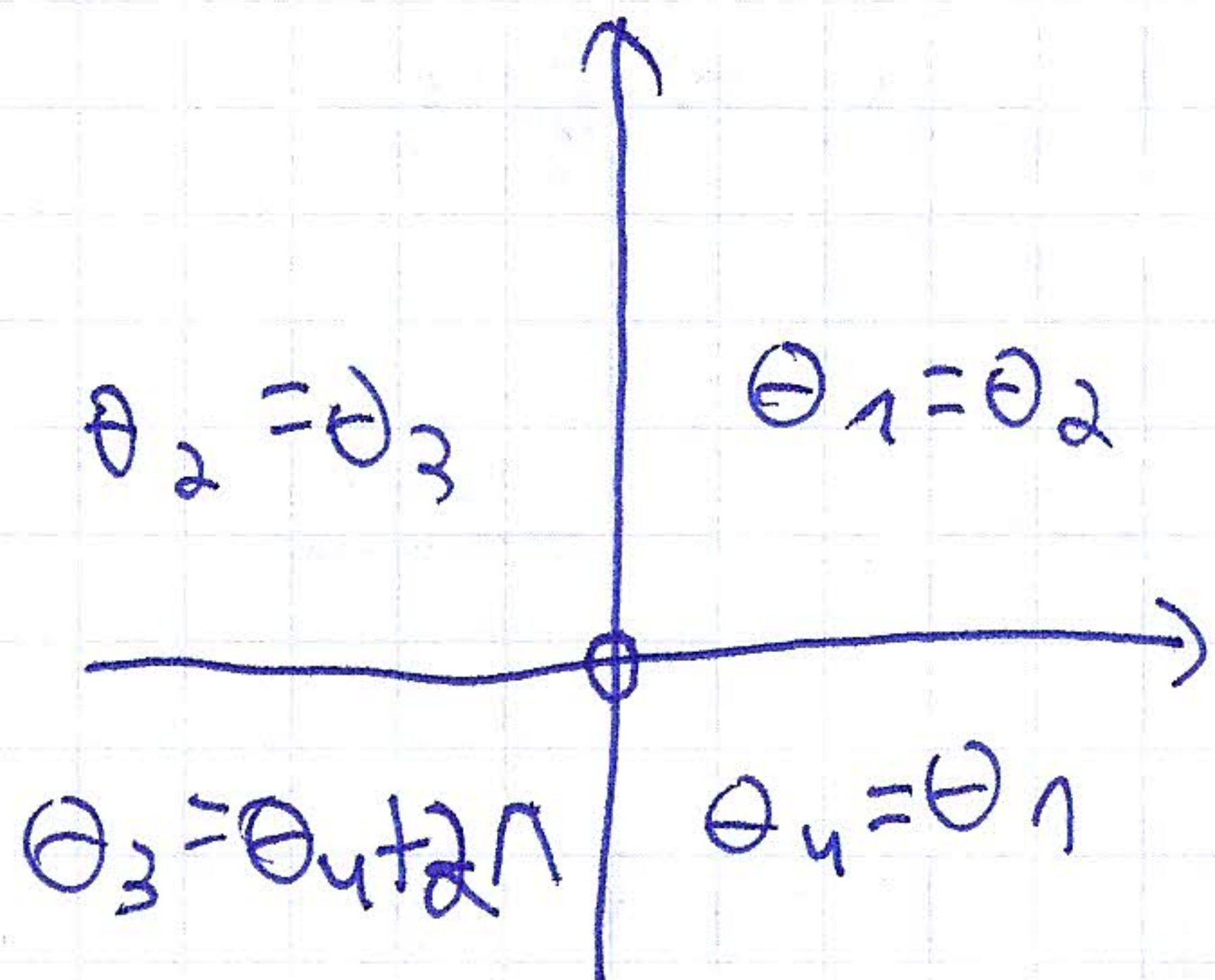
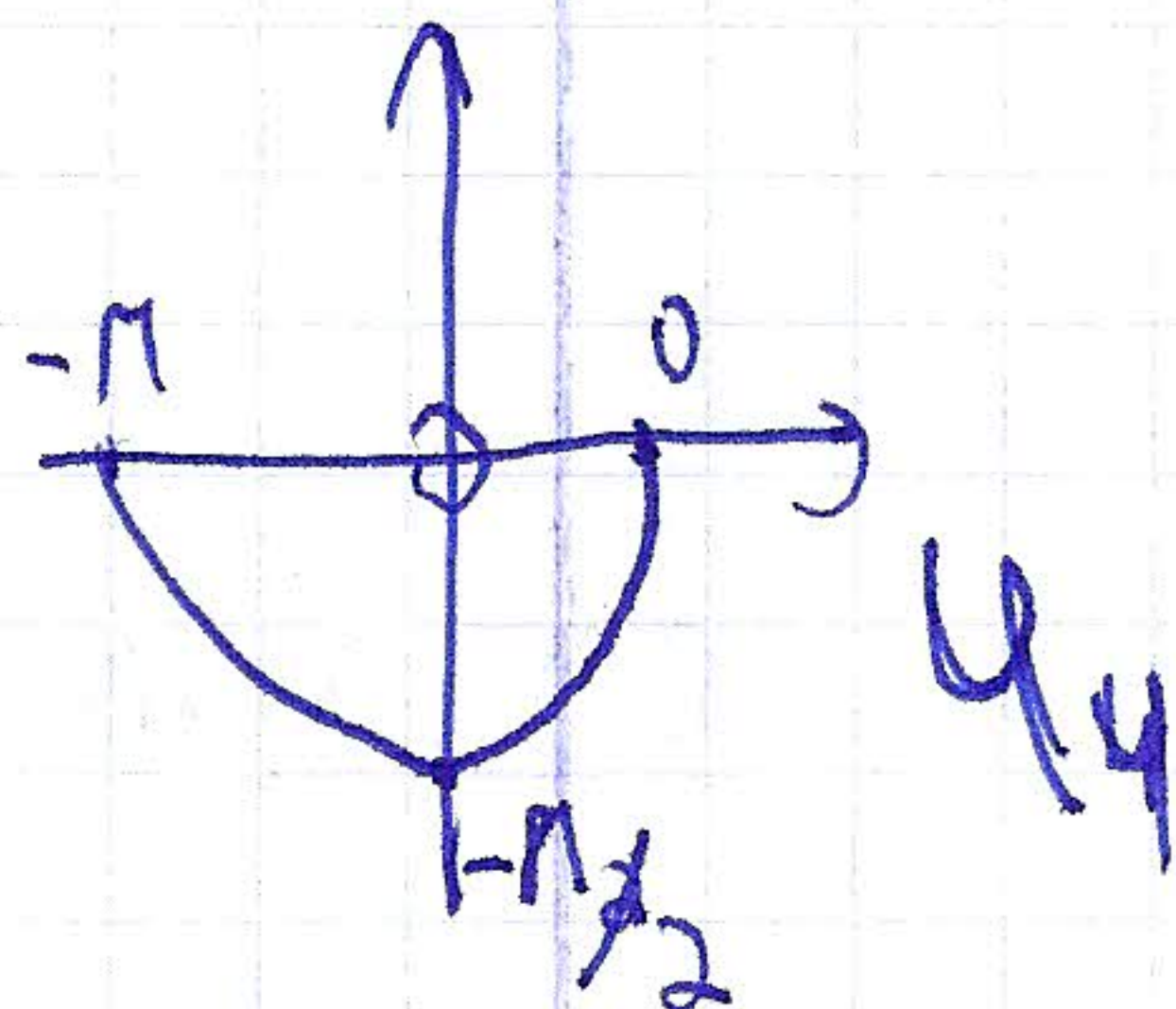
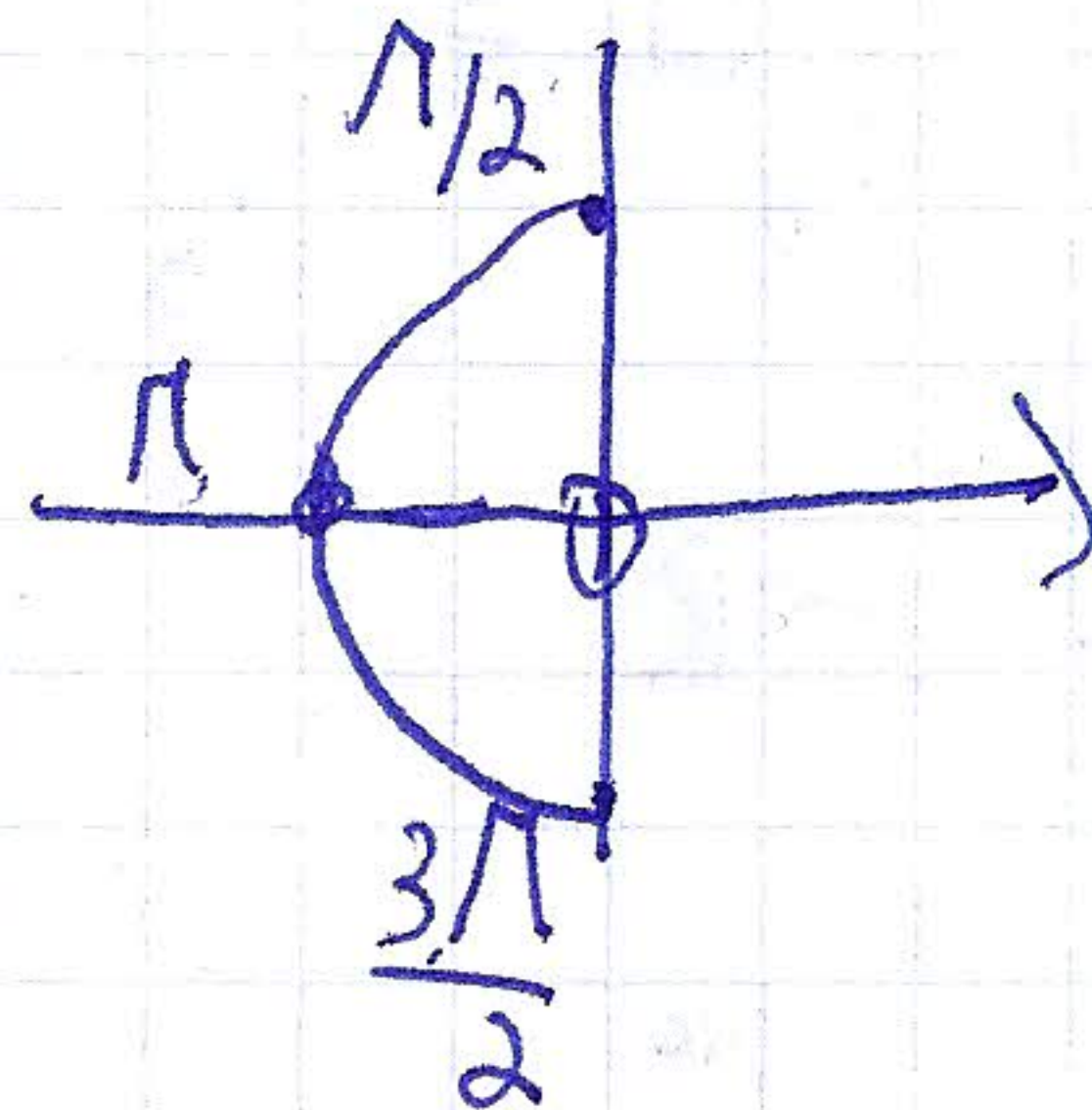
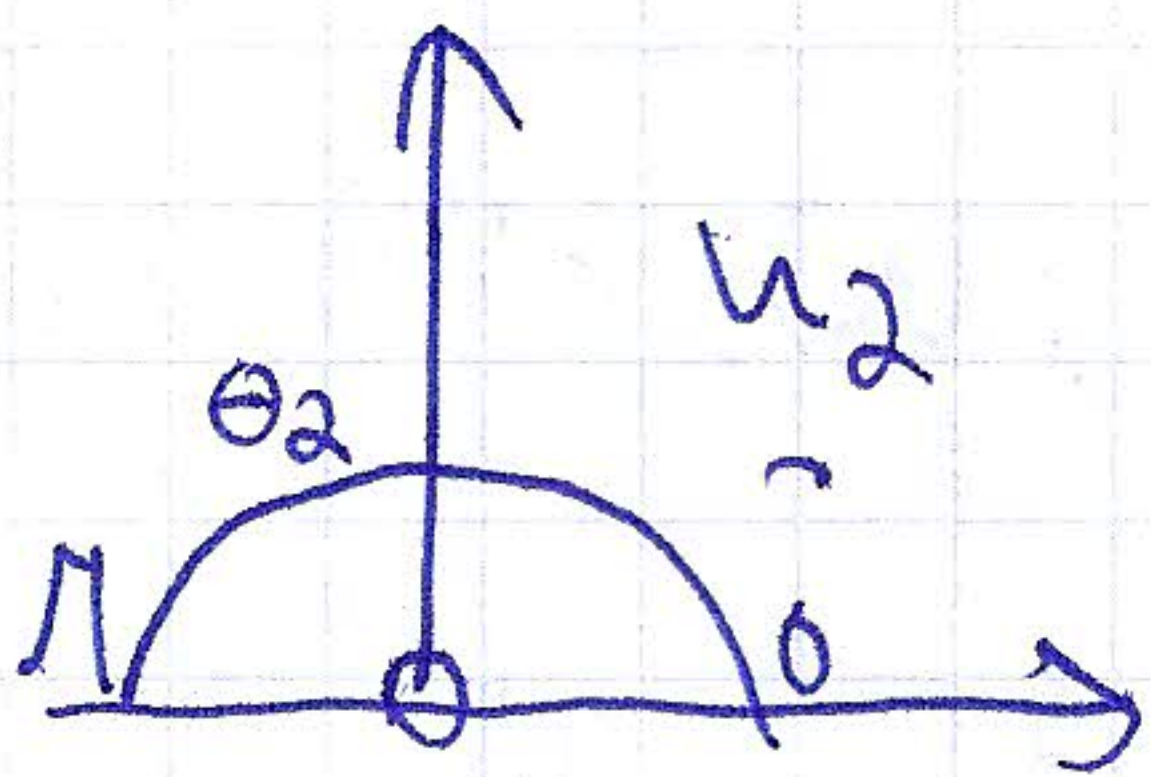
הגדרה 4.13 (פולי) $\gamma: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^n$

$$U_1 = \{x > 0\} \quad U_2 = \{y > 0\} \quad \text{...} \quad U_4 = \{y < 0\}$$

$$U_3 = \{x < 0\} \quad U_4 = \{y < 0\}$$



$$\theta_i: U_i \rightarrow \mathbb{R}$$



$$\partial \theta_i = \partial \theta_j$$

$$U_i \cap U_j$$

... and so on

$$\theta_1 = \arcsin\left(\frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}\right)$$

$$\partial \theta_1 = \frac{\partial \theta_1}{\partial x} dx + \frac{\partial \theta_1}{\partial y} dy = \dots = \frac{-y dx + x dy}{x^2 + y^2}$$

$$\frac{-y dx + x dy}{x^2 + y^2} = \omega$$

$$\partial \theta_i = \omega$$

$$\sigma: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^d - \{0\} \quad \sigma(a) = \sigma(b) \quad (1081) \quad \underline{\sigma(a)}$$

הפונקציה f נקראת פונקציה רציפה (המשפט הראשון)

המשפט השני: $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^2 \setminus \{0\}$ פונקציה רציפה
 קיימת חלוקה $a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b$ כך ש-

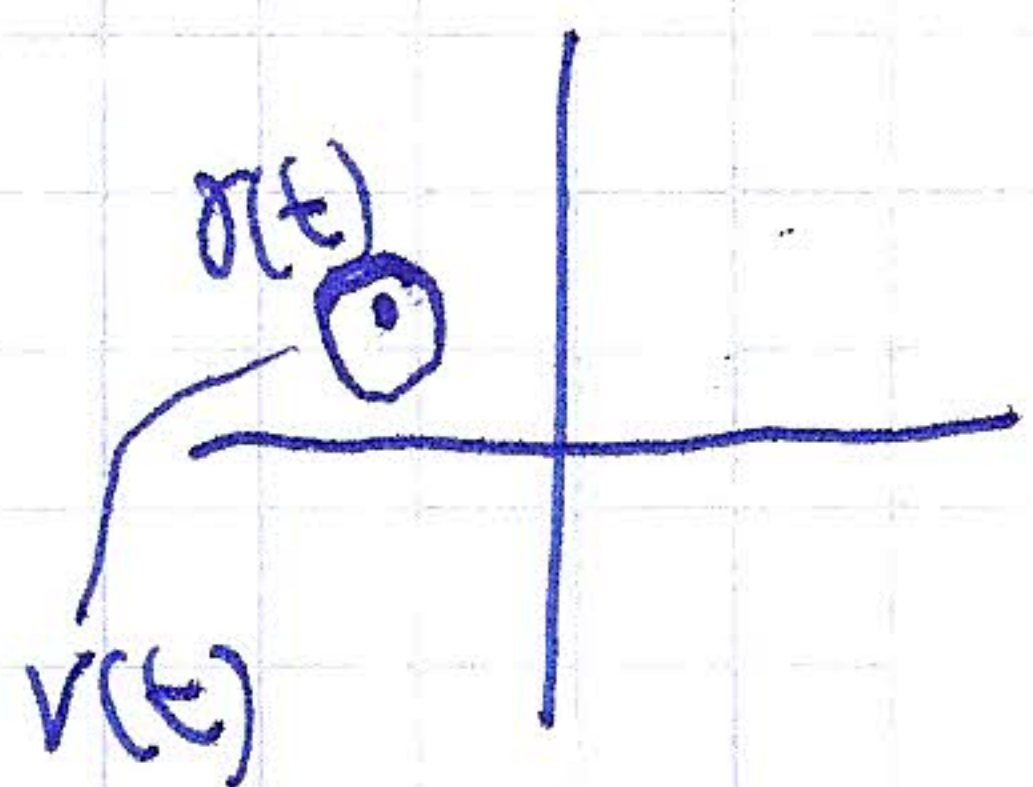
$\forall k \quad \sigma([t_k, t_{k+1}]) \subseteq U_{i_k}$ כאשר $i_1, i_2, \dots, i_n \in \{1, 2, 3, 4\}$
 (המשפט השני: U_1, U_2, U_3, U_4 מכסה את $\mathbb{R}^2 \setminus \{0\}$)

המשפט השלישי: $x \in \mathbb{R}^n, A \subseteq \mathbb{R}^n$
 $d(x, A) = \inf \{ |x - y| : y \in A \}$

המשפט הרביעי: $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ פונקציה רציפה
 $d(x, A) = 0 \Leftrightarrow x \in A$ כאשר $A \subseteq \mathbb{R}^n$

המשפט החמישי

המשפט החמישי: $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ פונקציה רציפה
 קיימת חלוקה $a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b$ כך ש-



המשפט החמישי: $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ פונקציה רציפה
 קיימת חלוקה $a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b$ כך ש-

$[a, b] \subseteq V_1 \cup \dots \cup V_N$ כאשר $V_1, \dots, V_N$ מכסה את $\mathbb{R}^n$
 $\sigma(V_k) \subseteq U_{i_k}$

המשפט החמישי: $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ פונקציה רציפה
 קיימת חלוקה $a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b$ כך ש-

$[a - \epsilon, a] \cup [b, b + \epsilon]$ מכסה את $[a, b]$

$[a - \epsilon, a]$

$[b, b + \epsilon]$

$b - 1 \leq a \leq b + 1$

$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f(x, [a, b] \setminus V_k) \geq 0$$

המשפט החמישי: $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ פונקציה רציפה
 קיימת חלוקה $a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b$ כך ש-

$f(x, [a, b] \setminus V_k) > 0$ כאשר $x \in [a, b]$

$$m > 0 \quad \text{für } n \geq 1 \quad \text{für } f \in [a, b] \quad \text{für } \rho \in \mathbb{R}$$
$$t_k = d + \frac{d_g}{n} k$$
$$f(x_k) = \frac{1}{n} \sum_{ij} d(x_k, [a, b] \setminus v_{ij}) \geq m \quad \text{for } -1/10$$
$$\delta(t_k, [a, b] \vee i_k) \geq m \quad i_k \quad n, p \quad \mu d \quad \leftarrow$$
$$\forall s \notin V_{i_k} \quad |t_k - s| \geq m > \frac{b-a}{n}$$
$$\rightarrow [t_k, t_{k+1}] \subseteq V_{i_k} \Rightarrow$$

Diagram illustrating the interval t_k to t_{k+1} with a double-headed arrow labeled m .

11
Jew

$$\exists i_k \in \{1, 2, 3, 4\} \quad \gamma([t_k, t_{k+1}]) \subseteq U_{j_k}$$

$\gamma: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^n$
 $w = \frac{-y dx + x dy}{x^2 + y^2}$

$(\sigma(a) = \sigma(b))$ 1) 1/20 1) 1/20

$$w(r, 0) = \frac{1}{2\pi} \int_{\gamma} w$$

1- $w(x,0) \in \mathcal{L}^2$ 2- $w(x,0) \in \mathcal{L}^2$

$\pi: [a, b] \rightarrow Y_i$

$$\int_{\gamma} \omega = \int_{\gamma} d\theta_i = \theta_i(\gamma(b)) - \theta_i(\gamma(a)) \quad \text{No problem!}$$
$$a = t_0 < t_1 < \dots < t_n = b \quad \text{mit } \Delta t_k = t_k - t_{k-1} \quad \text{mit } \Delta t_k \rightarrow 0 \quad \text{mit } n \rightarrow \infty$$
$$\sigma_k = \sigma|_{[t_k, t_{k+1}]}$$
$$\mathcal{I}([t_k, t_{k+1}]) \subseteq U_{ik}$$
$$\int_{\gamma} \omega = \sum_k \int_{\gamma|_k} \omega \stackrel{P}{=} \sum_k [\theta_{i_k}(f(t_{k+1})) - \theta_{i_k}(f(t_k))] = \underbrace{\theta_{i_0}(f(b)) - \theta_{i_0}(f(a))}_{\substack{\text{f.w. } \gamma(1) - \gamma(0) \\ \mathbb{Z} \ni \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \omega}} + \sum_{k=1}^{n-1} \underbrace{\theta_{i_{k-1}}(f(t_k)) - \theta_{i_k}(f(t_k))}_{\substack{\text{p.s.} \\ \mathbb{Z} \ni \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma} \omega}}$$