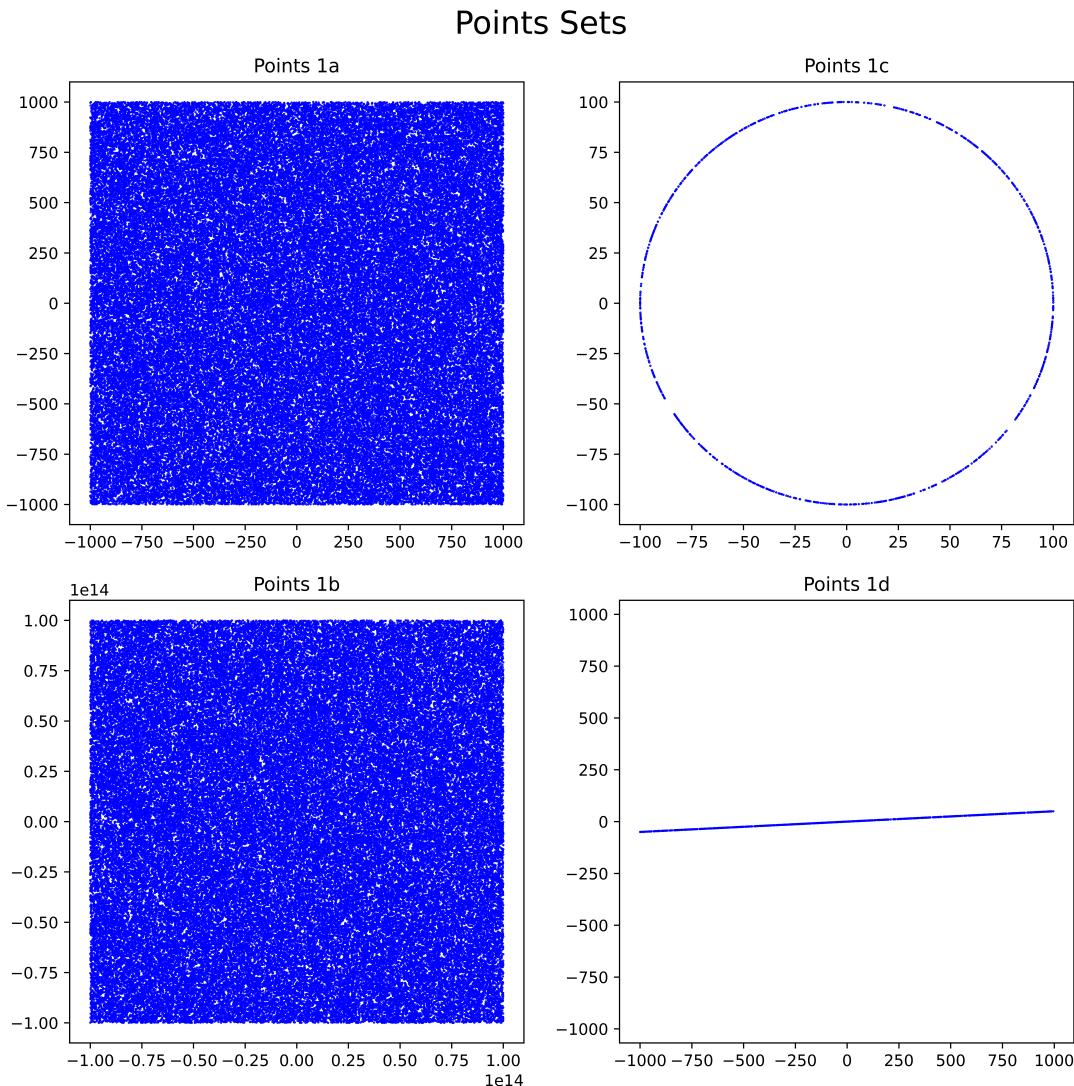


Opracowanie wyników laboratoriów

Generowanie punktów

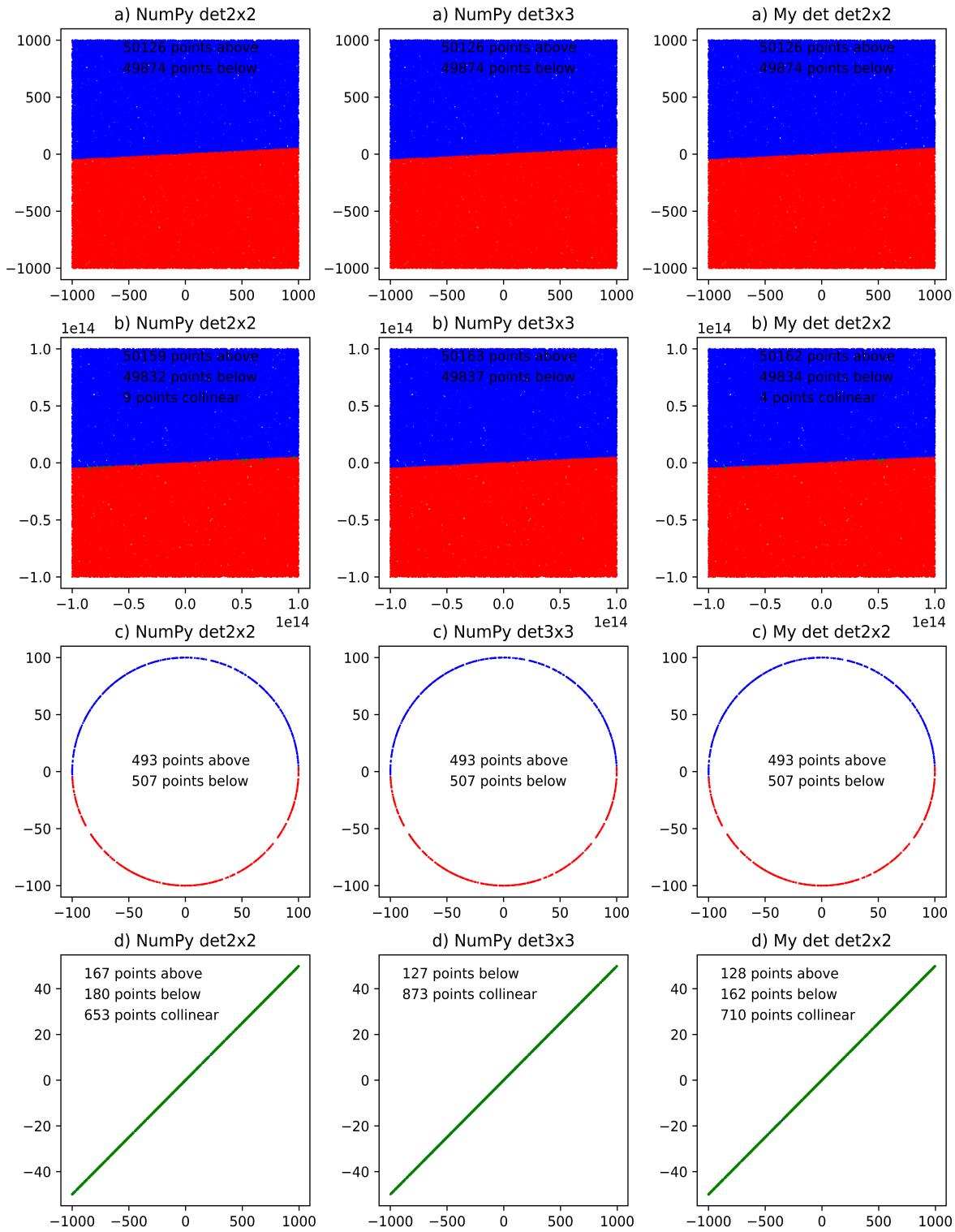
Za pomocą biblioteki **NumPy** wygenerowałem 4 zadane zestawy punktów:



Klasyfikacja względem prostej

Następnie używając 4 metod, wyznacznika **2x2** oraz **3x3** z biblioteki **NumPy** oraz zaimplementowanych przez mnie, podzieliłem każdy zbiór punktów na zbiory zawierające punkty odpowiednio **nad**, **na** oraz **pod** prostą przechodzącą przez punkty $A = (-1, 0)$, $B = (1, 0.1)$. Punkty, dla których $|\det| \leq \epsilon$ są interpretowane jako kolinearne z A i B . Poniżej zamieszczona została wizualizacja zbiorów danych dla $\epsilon = 10^{-14}$, natomiast dalej w tabelach zawarte zostały liczności zbiorów nad, na, oraz pod prostą dla ϵ równego odpowiednio: $10^{-2}, 10^{-5}, 10^{-8}, 10^{-11}$.

Classification



DANE DLA $\epsilon = 10^{-2}$.

SET METHOD \	a)	b)	c)	d)
NumPy 2x2	49735	49992	479	0
	1	9	1	1000
	50264	49999	520	0
NumPy 3x3	49735	49997	479	0
	1	0	1	1000
	50264	50003	520	0
My det 2x2	49735	49992	479	0
	1	10	1	1000
	50264	49998	520	0
My det 3x3	49735	49997	479	0
	1	0	1	1000
	50264	50003	520	0

DANE DLA $\epsilon = 10^{-5}$.

SET METHOD \	a)	b)	c)	d)
NumPy 2x2	49735	49992	479	0
	0	9	0	1000
	50265	49999	521	0
NumPy 3x3	49735	49997	479	0
	0	0	0	1000
	50265	50003	521	0
My 2x2	49735	49992	479	0
	0	10	0	1000
	50265	49998	521	0
My 3x3	49735	49997	479	0
	0	0	0	1000
	50265	50003	521	0

DANE DLA $\epsilon = 10^{-8}$.

SET METHOD \	a)	b)	c)	d)
NumPy 2x2	49735	49992	479	0
	0	9	0	1000
	50265	49999	521	0
NumPy 3x3	49735	49997	479	0
	0	0	0	1000
	50265	50003	521	0
My det 2x2	49735	49992	479	0
	0	10	0	1000
	50265	49998	521	0
My det 3x3	49735	49997	479	0
	0	0	0	1000
	50265	50003	521	0

DANE DLA $\epsilon = 10^{-11}$.

SET METHOD \	a)	b)	c)	d)
NumPy 2x2	49735	49992	479	0
	0	9	0	1000
	50265	49999	521	0
NumPy 3x3	49735	49997	479	0
	0	0	0	1000
	50265	50003	521	0
My det 2x2	49735	49992	479	0
	0	10	0	1000
	50265	49998	521	0
My det 3x3	49735	49997	479	0
	0	0	0	1000
	50265	50003	521	0

Wnioski

W czasie klasyfikacji punktów, dodatkowo zmierzyłem czas, który zajmuje obliczenie wyznaczników dla wszystkich zbiorów punktów na procesorze i5-7600k. Jest to odpowiednio:

Method	Time
NumPy 2x2	0.03s.
NumPy 3x3	0.05s.
My det 2x2	0.4s.
My det 3x3	0.4s.

Jak widzimy użycie algorytmów z biblioteki **NumPy** pozwala efektywnie liczyć wyznaczniki większych zbiorów danych. Ponadto widzimy, że sposób szacowania bardzo różni się między sposobami obliczania wyznacznika. Dla ϵ z przedziału $(10^{-11}, 10^{-5})$ wyniki z wybranej metody są takie same. Jako, że obliczenia zmienoprzecinkowe posiadają ograniczoną precyzję, to dla $\epsilon \leq 10^{-14}$ punkty faktycznie leżące na prostej nie zostają poprawnie przyporządkowane.