

graphs

Bartek Smolibowski

March 2024

1 H1

Sprawdzenie hipotezy: Zwiększając n można oscylować blisko liczbie 2.

Figure 1: Wykres obwodu.

2 H2

Sprawdzenie hipotezy: Suma wszystkich wektorów w_i daje dokładnie wektor zerowy.

N	X	Y
10000	-4.09731957646416e-13	-1.78228742528375e-14
20000	8.19362814333603e-13	2.98198965520413e-15
30000	-1.25938436058329e-12	-3.83016101473954e-15
40000	-2.0854680931322e-12	-4.53825345358982e-15
50000	-2.04080052850262e-12	9.93449029637605e-15
60000	1.9542457657618e-12	1.07226239606101e-15
70000	1.22036700487487e-12	-1.19644420239207e-15
80000	-2.85744639962084e-12	9.72221706353055e-15
90000	3.72444145146953e-12	-6.55366331949597e-15
1e+05	-3.54746927943237e-12	-2.82599600187963e-14
110000	-5.38263391647993e-12	2.21598726781597e-15
120000	1.06160707583085e-12	7.12253064687196e-16
130000	6.06395052070926e-12	1.71844689086237e-15
140000	-3.09447715269455e-12	5.95755541253629e-16
150000	6.83032406050725e-12	-4.40130516667775e-15
160000	-5.83939169676935e-12	-1.33519700829497e-14
170000	-6.26896289022266e-12	-4.39082635268068e-14
180000	-8.18961463948201e-12	-1.93932326794655e-14
190000	-2.42006050709856e-12	3.28476666439786e-14
2e+05	-7.39416778319316e-12	2.63224297501925e-14
210000	8.18955360231823e-12	1.13664435394227e-14
220000	3.48331582130774e-12	2.88750956738831e-14
230000	-4.20090595742774e-12	-2.99049725412635e-15
240000	-1.27703430093268e-11	6.59660788992177e-15
250000	-5.90783285603792e-12	4.33544191757833e-14
260000	1.02015683926026e-11	-3.25047030036354e-14
270000	-8.72672800086456e-12	5.34449329410436e-15
280000	6.22766248929718e-12	5.87914726667485e-15
290000	6.78062567669505e-12	1.12799851924306e-14
3e+05	-4.92692358927302e-12	5.76349338805675e-15
310000	-2.82080924395714e-12	1.88510435017962e-14
320000	5.94276200293547e-12	2.03511117463293e-14
330000	-1.80250706555186e-11	2.92822813522872e-14
340000	-3.06180665682208e-12	1.35674620409948e-14
350000	-1.35841276608874e-11	1.19726074215322e-15
360000	-3.88290988098303e-12	1.17756553206366e-15
370000	-1.66028495277928e-11	-1.63621828759564e-14
380000	9.43054622299216e-12	-3.56403410473397e-14
390000	-7.61881787664922e-12	1.65696856192429e-14
4e+05	-1.48368966856431e-11	4.50559863940728e-14
410000	-3.54125641150539e-12	-2.89870056668744e-14
420000	4.09130797749195e-12	2.23520525954304e-14
430000	-1.18723916316519e-11	2.13618134818497e-14
440000	-2.27119995945437e-11	6.8012510499784e-16
450000	-3.12602415413999e-12	5.02176018867331e-15
460000	-2.09233095610229e-12	5.37191615517831e-14
470000	2.06195101837262e-11	-4.0958545826893e-14
480000	-1.9760629517419e-11	-1.08146168208796e-14
490000	-5.22496437639867e-12	4.885278278102e-14
5e+05	-2.86313741730905e-12	-2.19653363152297e-14
510000	-2.16425256048532e-12	4.42844884569228e-14
520000	-9.32641042946139e-12	3.89250772185514e-14
530000	-2.22266790569612e-11	-1.95575181077172e-14
540000	1.05516254113231e-11	1.50145195755569e-14
550000	1.33212300195506e-12	-8.0540676667025e-14
560000	1.88836356079451e-11	1.94384947320349e-14
570000	-7.62858618825845e-12	4.03473658156699e-14
580000	-2.88806638624271e-11	5.34481753831657e-14
590000	2.37402535823959e-11	-6.56789347300984e-16
6e+05	-2.61066496648457e-12	4.97496703934838e-14
610000	4.65992329545071e-12	1.07461152335561e-13
620000	-1.26871057595572e-12	-3.59923137301099e-14
630000	1.04333514259855e-11	1.43701375668673e-14
640000	-1.48275649942721e-11	1.74670594286185e-14
650000	-3.3443511004691e-11	4.02180289668218e-14
660000	9.46675741976491e-12	-1.78699116864644e-14
670000	1.02469254896438e-11	5.9710686373636e-14
680000	-2.01490405555973e-11	4.56153296829898e-14
690000	3.27612061198107e-11	-7.4248434820106e-15
7e+05	-7.03315404945989e-12	2.98743099485729e-14
710000	-1.15949267562611e-11	-1.05495378600363e-14
720000	-2.20590317069306e-11	-3.44183232262041e-14
730000	-2.58798830217872e-11	3.43482397201483e-14
740000	3.28248397507397e-11	3.0375712795766e-14

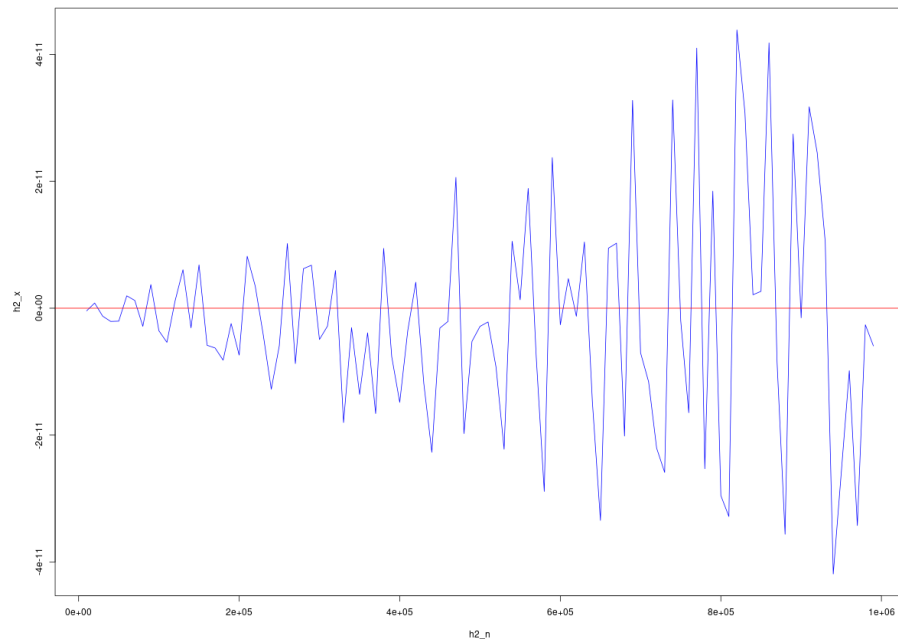


Figure 3: $h2\ X$

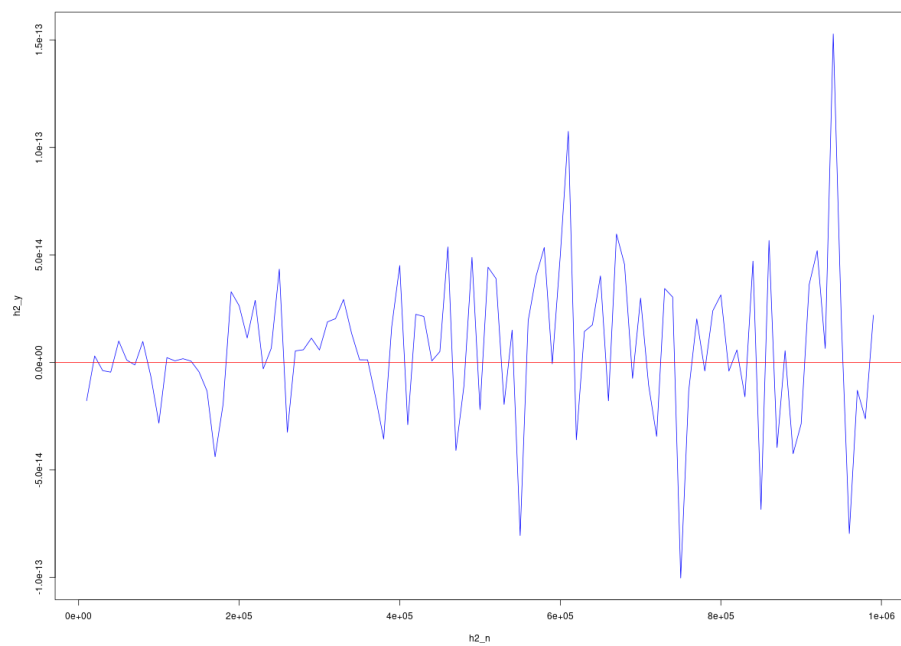


Figure 4: $h2\ Y$

3 H3

Sprawdzenie hipotezy: Gdzie sume wszystkich współrzędnych wektorów widać można policzyć osobno

N	X	Y
1000	-2.1538326677728e-14	1.11022302462516e-15
11000	4.2232883856741e-13	4.44089209850063e-16
21000	9.07718344933528e-13	-9.76996261670138e-15
31000	1.62359015121183e-12	1.55431223447522e-14
41000	1.35891298214119e-12	-1.4210854715202e-14
51000	1.25410792861658e-12	2.22044604925031e-14
61000	-1.5949463971765e-12	-2.44249065417534e-15
71000	8.15791878494565e-13	1.06581410364015e-14
81000	3.68061137123732e-12	-3.10862446895044e-14
91000	4.72155647912587e-12	3.5527136788005e-15
101000	3.43725048423948e-12	-7.99360577730113e-15
111000	-2.41140440948584e-13	-1.99840144432528e-15
121000	-2.29349872427065e-12	1.82076576038526e-14
131000	6.7399419378944e-12	-3.41948691584548e-14
141000	-7.22089055216202e-13	-1.75415237890775e-14
151000	-4.53859172466764e-12	3.70814490224802e-14
161000	-2.30260255307257e-12	4.66293670342566e-15
171000	-7.51843032276156e-13	-8.21565038222616e-15
181000	-5.22470955388599e-12	-1.82076576038526e-14
191000	1.02771124943501e-11	-5.55111512312578e-14
201000	1.7803536422889e-12	-6.66133814775094e-15
211000	8.92885765324536e-12	9.76996261670138e-15
221000	1.1263878718637e-11	-1.77635683940025e-15
231000	-1.10800257857591e-11	1.99840144432528e-14
241000	-6.91890988946398e-12	6.66133814775094e-15
251000	-4.02744504413022e-12	3.48610029732299e-14
261000	-2.48800979818498e-12	-8.43769498715119e-15
271000	-7.97695243193175e-12	7.105427357601e-15
281000	1.36601840949879e-12	3.46389583683049e-14
291000	1.10640385742045e-11	1.33226762955019e-15
301000	1.39448452785018e-11	8.88178419700125e-16
311000	9.47908418424959e-12	-3.99680288865056e-15
321000	2.88569168560571e-12	-8.88178419700125e-16
331000	1.79212200634993e-11	-2.08721928629529e-14
341000	-1.88127291522733e-11	-4.13002965160558e-14
351000	1.62199143005637e-11	6.75015598972095e-14
361000	2.91322521661641e-13	-1.15463194561016e-14
371000	-6.51545484231519e-12	7.32747196252603e-15
381000	1.51629819811205e-11	-1.55431223447522e-14
391000	1.15085718732644e-11	3.10862446895044e-14
401000	1.52073909021055e-11	-4.13002965160558e-14
411000	1.6174617201159e-11	-3.77475828372553e-14
421000	-1.81414883115849e-11	1.79856129989275e-14
431000	-6.14441830748547e-12	-3.86357612569554e-14
441000	1.69975145070111e-11	-5.55111512312578e-14
451000	-1.60969015894352e-11	-1.22124532708767e-14
461000	-1.96442861977175e-11	-6.30606677987089e-14
471000	1.73838721195807e-11	-2.75335310107039e-14
481000	1.70548020150818e-11	-4.35207425653061e-14
491000	-1.83952852950142e-11	-6.97220059464598e-14
501000	-1.44795286871613e-11	-3.70814490224802e-14
511000	1.03956843133801e-11	-6.3948846218409e-14
521000	9.85567183420244e-12	-6.88338275267597e-14
531000	-6.82520706618561e-12	-7.105427357601e-15
541000	1.21125331986605e-11	3.64153152077051e-14
551000	-2.69864131041686e-11	3.530509218308e-14
561000	-6.59716725692761e-12	9.2148511043888e-14
571000	-1.18707266238971e-11	-5.39568389967826e-14
581000	-1.5365930750022e-11	-5.46229728115577e-14
591000	2.455369241261e-11	-6.21724893790088e-15
601000	-1.19357856931401e-11	-4.81836792687318e-14
611000	2.06328287788438e-11	8.88178419700125e-16
621000	-3.02637914728621e-11	6.57252030578093e-14
631000	3.0539570872179e-11	9.76996261670138e-14
641000	3.50786066860564e-11	1.15463194561016e-14
651000	-2.20414797524882e-11	1.19904086659517e-14
661000	5.73363578837416e-12	3.68594044175552e-14
671000	3.60431684498508e-11	-2.1316282072803e-14
681000	2.44839704066635e-11	-8.83737527601625e-14
691000	2.57704968475991e-11	3.01980662698043e-14
701000	3.30846461338297e-11	-2.66453525910038e-15
711000	3.40545369681422e-11	4.44089209850063e-15
721000	1.22835075444527e-12	4.13002965160558e-14
731000	3.90261156724137e-11	-4.44089209850063e-16

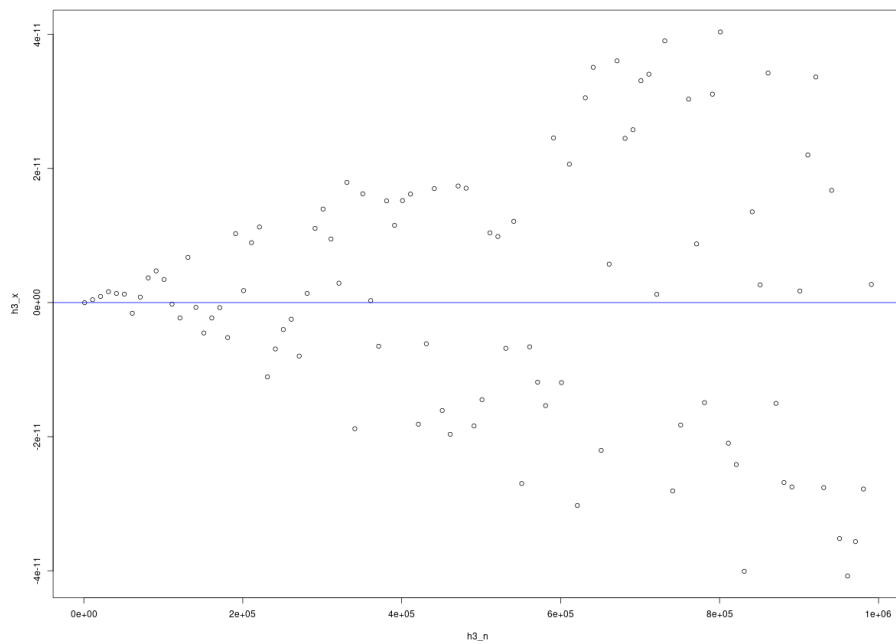


Figure 6: H3x plot .

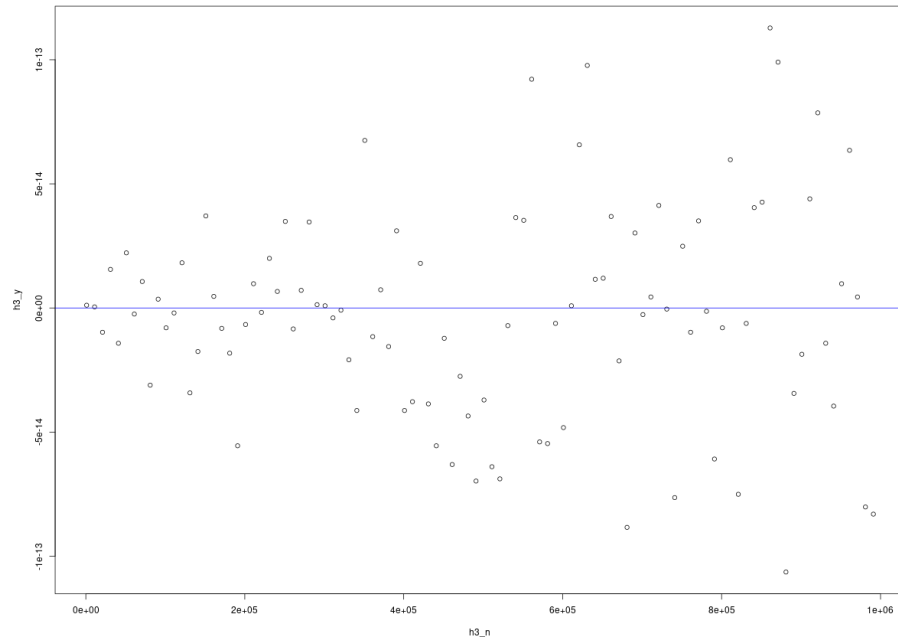


Figure 7: H3 y plot .

4 H4

Sprawdzenie hipotezy: Opisane zastosowanie metody Monte Carlo jest mniej efektywne niż metoda oparta o sumowanie wektorów

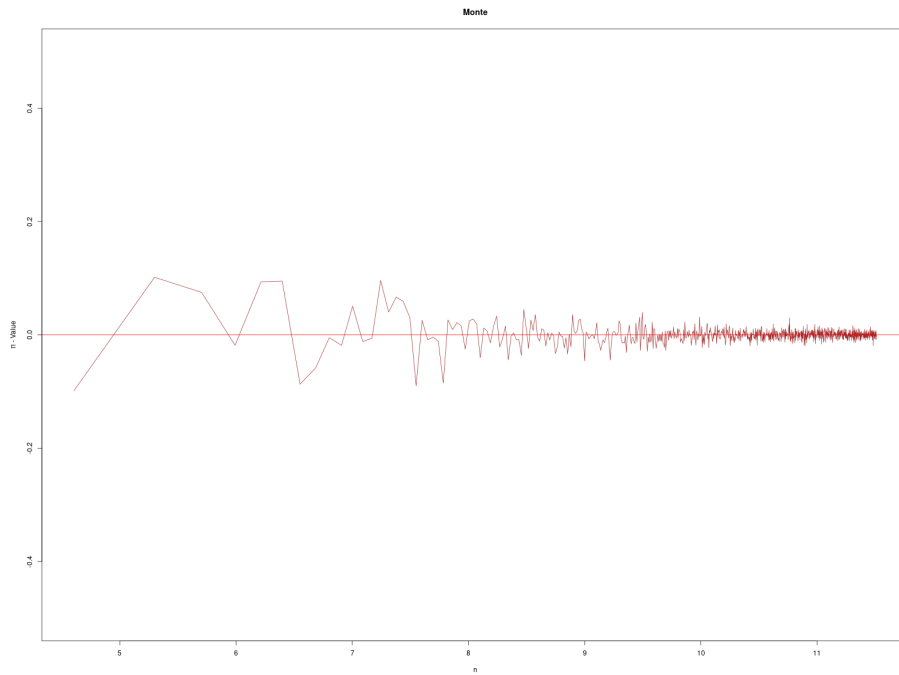


Figure 8: Wykres prob.

5 wektor vs monte carlo

Metoda monte carlo jest mniej efektywna od metody sumowania wektorów, monte carlo jest odpowiednia dla dużego "n" gdzie złożoność obliczeniowa sumowania wektorów zaczyna być coraz większa.