

Лабораторная работа №1
Векторные пространства

Указания к выполнению лабораторной работы

При решении можно пользоваться электронными таблицами, системами компьютерной алгебры (Maxima, MatLab и т.п.) или написать собственную программу на языке программирования. При выборе Python нельзя использовать стандартные функции библиотек.

В качестве отчета по работе преподавателю предъявляются решения в электронном виде. При необходимости нужно ответить на дополнительные вопросы.

Задание на лабораторную работу

Задание 1. Выполнить операции над векторами.

Вариант	Векторы	Требуется найти
1	$a(3.45; 2.71; -0.98)$ $b(-1.53; -0.88; 1.23)$	$3a + b$ $a + 3b$ $b - 2a$ $a - 2b$
2	$a(-0.18; 1.57; -3.69)$ $b(2.22; -2.22; 0.07)$	$2.5a + b$ $a + 2.5b$ $b - 3a$ $a - 3b$
3	$a(0.38; 2.35; 3.36)$ $b(-2.02; -2.03; -2.04)$	$4a + b$ $a + 4b$ $b - 2a$ $a - 2b$
4	$a(4.53; -2.61; 1.36)$ $b(1.01; 2.02; 3.03)$	$1.7a + b$ $a + 1.7b$ $b - 2a$ $a - 2b$
5	$a(0.27; -0.67; 1.34)$ $b(0.01; -0.22; 3.67)$	$1.5a + b$ $a + 1.5b$ $b - 3a$ $a - 3b$
6	$a(3.45; 2.71; -0.98)$ $b(-1.53; -0.88; 1.23)$	$3a + b$ $a + 3b$ $b - 2a$ $a - 2b$
7	$a(-0.18; 1.57; -3.69)$ $b(2.22; -2.22; 0.07)$	$2.5a + b$ $a + 2.5b$ $b - 3a$ $a - 3b$
8	$a(0.38; 2.35; 3.36)$ $b(-2.02; -2.03; -2.04)$	$4a + b$ $a + 4b$ $b - 2a$ $a - 2b$
9	$a(4.53; -2.61; 1.36)$ $b(1.01; 2.02; 3.03)$	$1.7a + b$ $a + 1.7b$ $b - 2a$ $a - 2b$
10	$a(0.27; -0.67; 1.34)$ $b(0.01; -0.22; 3.67)$	$1.5a + b$ $a + 1.5b$ $b - 3a$ $a - 3b$

Задание 2. Найти скалярное произведение векторов.

Вариант	Векторы
1	$a(3.45; 2.71; -0.98; -1.35; 2.18; 1.11; -0.025)$

	$b(-1.53; -0.88; 1.23; 1.08; -0.67; -0.65; 1.18)$
2	$a(-0.18; 1.57; -3.69; 0.15; 0.42; 0.29; 0.21)$ $b(2.22; -2.22; 0.07; -1.58; 0.25; 1.36; -0.98)$
3	$a(0.38; 2.35; 3.36; 0.38; 2.35; 3.36; -0.02)$ $b(-2.02; -2.03; -2.04; -0.18; 1.57; -3.69; -0.12)$
4	$a(4.53; -2.61; 1.36; 3.45; 2.71; -0.98; 0.67)$ $b(1.01; 2.02; 3.03; 0.38; 2.35; 3.36; -0.02)$
5	$a(0.27; -0.67; 1.34; 2.22; -2.22; 0.07; -1.58)$ $b(0.01; -0.22; 3.67; 0.15; 0.42; 0.29; 0.21)$
6	$a(3.45; 2.71; -0.98; -1.35; 2.18; 1.11; -0.025)$ $b(-1.53; -0.88; 1.23; 1.08; -0.67; -0.65; 1.18)$
7	$a(-0.18; 1.57; -3.69; 0.15; 0.42; 0.29; 0.21)$ $b(2.22; -2.22; 0.07; -1.58; 0.25; 1.36; -0.98)$
8	$a(0.38; 2.35; 3.36; 0.38; 2.35; 3.36; -0.02)$ $b(-2.02; -2.03; -2.04; -0.18; 1.57; -3.69; -0.12)$
9	$a(4.53; -2.61; 1.36; 3.45; 2.71; -0.98; 0.67)$ $b(1.01; 2.02; 3.03; 0.38; 2.35; 3.36; -0.02)$
10	$a(0.27; -0.67; 1.34; 2.22; -2.22; 0.07; -1.58)$ $b(0.01; -0.22; 3.67; 0.15; 0.42; 0.29; 0.21)$

Задание 3

Косинусное сходство используется для поиска сходства между двумя документами. Признак оценивает сходство между векторами, что достигается путем нахождения косинусов углов между ними. Диапазон сходства составляет от 0 до 1: если значение показателя сходства между двумя векторами равно 1, это означает, что существует большое сходство между ними (угол равен 0). С другой стороны, если значение оценки сходства между двумя векторами равно 0, это означает, что между ними нет никакого сходства (угол составляет 90°).

Пусть два документа описаны векторами a и b . Определить их косинусное сходство.

Сравнить свой результат с другими вариантами и выяснить, в каком варианте пара документов наиболее близка, а каком – наименее.

Вариант		Координаты векторов									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	a	0,1504 28	0,4214 3	0,2905 83	0,2133 66	0,7994 32	0,6193 16	0,3501 26	0,8943 95	0,2864 74	0,4109 59
	b	0,3008 57	0,8428 6	0,5811 66	0,4267 32	1,5988 65	1,2386 31	0,7002 53	1,7887 91	0,5729 48	0,8219 18
2	a	0,3702 24	0,8993 43	0,0824 17	0,4468 87	0,7529 73	0,9311 09	0,5559 93	0,0555 45	0,6349 49	0,9217 75
	b	0,8540 34	0,3341 38	0,5620 71	0,2286 92	0,7372 06	0,6004 51	0,0887 52	0,4086 66	0,0811 55	0,3219 58
3	a	0,1291 96	0,5782 92	0,5515 55	0,3115 11	0,3520 41	0,6822 11	0,9989 35	0,8399 34	0,8079 94	0,0582 68

	b	0,4521 86	2,0240 23	1,9304 43	1,0902 9	1,2321 43	2,3877 38	3,4962 71	2,9397 69	2,8279 78	0,2039 4
4	a	0,7929 64	0,8486 3	0,4319 11	0,5261 77	0,9688 7	0,5167 19	0,2650 73	0,9335 51	0,1601 97	0,5567 68
	b	0,5157 32	0,5364 88	0,7971 32	0,6298 84	0,8785 57	0,8390 16	0,1009 03	0,8473 61	0,011 0	0,5143 32
5	a	0,0720 94	0,4812 42	0,3846 83	0,5848 67	0,8792 05	0,0678 01	0,7012 76	0,4461 74	0,4569 09	0,9129 76
	b	0,1081 41	0,7218 63	0,5770 24	0,8773 08	1,3188 08	0,1017 02	1,0519 13	0,6692 61	0,6853 63	1,3694 64
6	a	0,2773 52	0,1030 93	0,5418 8	0,9671 27	0,4413 73	0,0910 64	0,9081 14	0,3238 48	0,2682 46	0,5318 42
	b	0,0577 29	0,7764 59	0,5306 25	0,2280 19	0,9312 06	0,2050 29	0,3614 86	0,9069 61	0,7503 41	0,8457 51
7	a	0,0527 24	0,3806 36	0,4818 39	0,0830 29	0,0600 01	0,4365 85	0,9451 34	0,2829 99	0,4240 53	0,3551 45
	b	0,0421 79	0,3045 09	0,3854 71	0,0664 23	0,0480 01	0,3492 68	0,7561 07	0,2263 99	0,3392 43	0,2841 16
8	a	0,7856 83	0,6228 31	0,2257 65	0,3454 58	0,5303 54	0,6293 84	0,0241 67	0,1367 5	0,7217 29	0,2704 93
	b	0,6534 46	0,9103 19	0,9040 26	0,0629 94	0,3263 59	0,9832 04	0,7422 53	0,9808 86	0,3500 81	0,9050 66
9	a	0,1403 7	0,9254 08	0,8547 46	0,5983 65	0,2072 63	0,5294 41	0,9045 3	0,971 0	0,3065 5	0,6735 75
	b	0,1080 85	0,7125 64	0,6581 54	0,4607 41	0,1595 92	0,4076 69	0,6964 88	0,7476 7	0,2360 43	0,5186 53
10	a	0,0169 49	0,9162 13	0,8666 21	0,1068 23	0,6422 47	0,7986 79	0,9295 34	0,4029 04	0,0986 88	0,2620 6
	b	0,4571 94	0,0429 07	0,7252 81	0,7051 95	0,7427 74	0,2239 74	0,9782 68	0,7056 05	0,4647 69	0,5207 23

Задание 4. Определить, будет ли система векторов линейно независимой (с точностью до 0,001).

Вариант	Векторы
1	$a(0,15; 0,42; 0,29; 0,21; 0,8)$ $b(0,30; 0,84; 0,58; 0,43; 1,6)$
2	$a(0,37; 0,9; 0,08; 0,45; 0,75)$ $b(0,85; 0,33; 0,56; 0,23; 0,74)$
3	$a(0,13; 0,58; 0,55; 0,31; 0,35)$ $b(0,45; 2,02; 1,93; 1,09; 1,23)$
4	$a(0,79; 0,85; 0,43; 0,53; 0,97)$ $b(0,52; 0,54; 0,8; 0,63; 0,88)$
5	$a(0,07; 0,48; 0,38; 0,58; 0,88)$ $b(0,11; 0,72; 0,58; 0,88; 1,32)$
6	$a(0,28; 0,1; 0,54; 0,97; 0,44)$ $b(0,06; 0,78; 0,53; 0,23; 0,93)$
7	$a(0,05; 0,38; 0,48; 0,08; 0,06)$ $b(0,04; 0,3; 0,39; 0,07; 0,05)$
8	$a(0,79; 0,62; 0,23; 0,35; 0,53)$

	$b(0,65; 0,91; 0,9; 0,06; 0,32)$
9	$a(0,14; 0,93; 0,85; 0,6; 0,2)$ $b(0,11; 0,71; 0,66; 0,46; 0,16)$
10	$a(0,02; 0,92; 0,87; 0,1; 0,64)$ $b(0,46; 0,04; 0,73; 0,71; 0,74)$