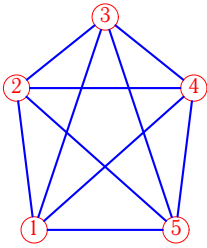
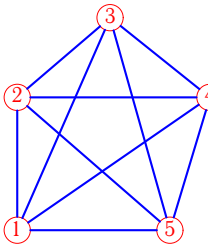
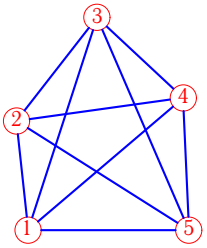
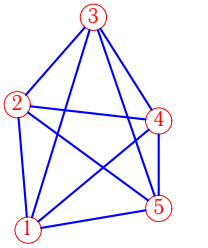
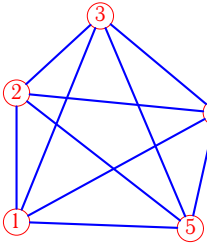
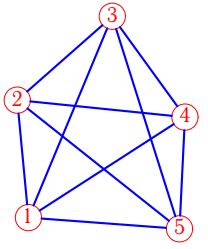


# Муравьиный алгоритм

Задача коммивояжера решается с помощью муравьиного алгоритма. Первый муравей выходит из вершины 1 по ребрам графа с равномерным слоем феромона  $\tau_{k,j} = 1$ . После прохождения гамильтонова цикла по следу муравья добавляется феромон интенсивностью  $100/L_1$ , где  $L_1$  — длина его пути. Второй муравей также выходит из вершины 1. Дана последовательность  $P$  случайных чисел, выпавших в при выборе очередной вершины и расстояния  $L_{k,j}$  между вершинами  $k, j$ . Секторы вероятности перехода сортировать по возрастанию номеров вершин. Использовать формулу вероятности перехода из вершины  $k$  в  $j$

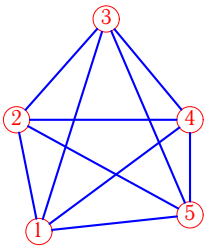
$$P_{k,j} = 100 \frac{\eta_{k,j}^\alpha \tau_{k,j}^\beta}{\sum \eta_{k,i}^\alpha \tau_{k,i}^\beta}$$

при  $\alpha = 1, \beta = 1, \eta_{k,j} = 1/L_{k,j}$ . Найти длину пути  $L_2$  второго муравья.

<p><b>Задача I12.1.</b></p>  <p><math>P = 57, 46, 22, 54, 66, 91.</math></p>	<p><i>Боднарь Полина</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>54</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>84</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>80</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>53</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>43</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>67</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>80</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>43</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>84</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>54</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	54	1-3	84	1-4	80	1-5	53	2-3	43	2-4	67	2-5	80	3-4	43	3-5	84	4-5	54	<p><b>Задача I12.2.</b></p>  <p><math>P = 34, 79, 21, 77, 33, 92.</math></p>	<p><i>Винников Александр</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>50</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>87</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>88</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>58</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>46</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>72</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>76</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>48</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>83</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>52</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	50	1-3	87	1-4	88	1-5	58	2-3	46	2-4	72	2-5	76	3-4	48	3-5	83	4-5	52
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	54																																														
1-3	84																																														
1-4	80																																														
1-5	53																																														
2-3	43																																														
2-4	67																																														
2-5	80																																														
3-4	43																																														
3-5	84																																														
4-5	54																																														
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	50																																														
1-3	87																																														
1-4	88																																														
1-5	58																																														
2-3	46																																														
2-4	72																																														
2-5	76																																														
3-4	48																																														
3-5	83																																														
4-5	52																																														
<p><b>Задача I12.3.</b></p>  <p><math>P = 70, 71, 55, 41, 41, 58.</math></p>	<p><i>Ефимов Александр</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>41</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>84</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>77</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>61</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>49</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>63</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>77</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>44</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>87</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	41	1-3	84	1-4	77	1-5	61	2-3	49	2-4	63	2-5	77	3-4	44	3-5	87	4-5	50	<p><b>Задача I12.4.</b></p>  <p><math>P = 52, 63, 64, 59, 49, 49.</math></p>	<p><i>Источкин Андрей</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>47</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>84</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>64</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>50</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>44</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>54</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>66</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>46</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>76</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>33</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	47	1-3	84	1-4	64	1-5	50	2-3	44	2-4	54	2-5	66	3-4	46	3-5	76	4-5	33
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	41																																														
1-3	84																																														
1-4	77																																														
1-5	61																																														
2-3	49																																														
2-4	63																																														
2-5	77																																														
3-4	44																																														
3-5	87																																														
4-5	50																																														
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	47																																														
1-3	84																																														
1-4	64																																														
1-5	50																																														
2-3	44																																														
2-4	54																																														
2-5	66																																														
3-4	46																																														
3-5	76																																														
4-5	33																																														
<p><b>Задача I12.5.</b> <i>Криворотенко Владислав</i></p>  <p><math>P = 39, 61, 52, 72, 51, 61.</math></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>48</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>84</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>86</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>65</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>43</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>76</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>83</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>57</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>87</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	48	1-3	84	1-4	86	1-5	65	2-3	43	2-4	76	2-5	83	3-4	57	3-5	87	4-5	45	<p><b>Задача I12.6.</b> <i>Крошкин Артём</i></p>  <p><math>P = 46, 56, 76, 65, 56, 37.</math></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>44</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>82</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>70</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>57</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>48</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>63</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>78</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>47</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>84</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>42</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	44	1-3	82	1-4	70	1-5	57	2-3	48	2-4	63	2-5	78	3-4	47	3-5	84	4-5	42
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	48																																														
1-3	84																																														
1-4	86																																														
1-5	65																																														
2-3	43																																														
2-4	76																																														
2-5	83																																														
3-4	57																																														
3-5	87																																														
4-5	45																																														
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	44																																														
1-3	82																																														
1-4	70																																														
1-5	57																																														
2-3	48																																														
2-4	63																																														
2-5	78																																														
3-4	47																																														
3-5	84																																														
4-5	42																																														

**Задача 112.7.**

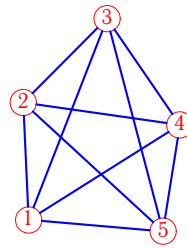
Лукьянчиков Алексей



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	84
1-4	71
1-5	57
2-3	51
2-4	65
2-5	74
3-4	49
3-5	80
4-5	36

 $P = 27, 79, 75, 84, 33, 38.$ **Задача 112.8.**

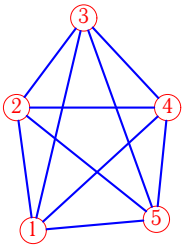
Маслов Владимир



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	81
1-4	67
1-5	51
2-3	45
2-4	60
2-5	72
3-4	48
3-5	83
4-5	40

 $P = 70, 63, 36, 41, 49, 77.$ **Задача 112.9.**

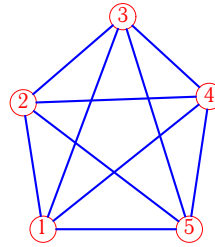
Назаров Сергей



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	47
1-3	82
1-4	69
1-5	47
2-3	42
2-4	57
2-5	67
3-4	46
3-5	81
4-5	42

 $P = 42, 40, 55, 69, 72, 58.$ **Задача 112.10.**

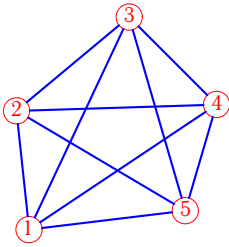
Никитин Иван



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	48
1-3	85
1-4	80
1-5	55
2-3	50
2-4	70
2-5	79
3-4	44
3-5	84
4-5	51

 $P = 67, 31, 47, 44, 81, 66.$ **Задача 112.11.**

Семиошкина Алиса



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	45
1-3	88
1-4	85
1-5	59
2-3	55
2-4	75
2-5	74
3-4	47
3-5	76
4-5	42

 $P = 49, 71, 28, 62, 41, 85.$