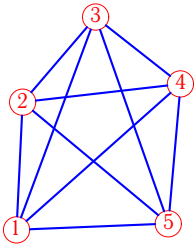
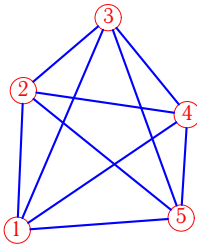
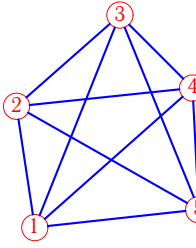
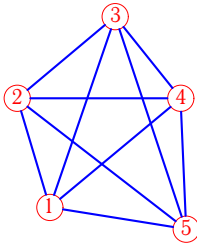
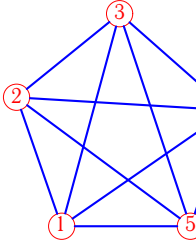
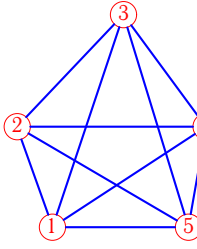


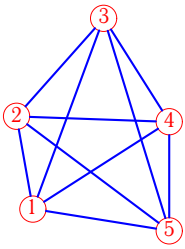
# Муравьиный алгоритм

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  $j$

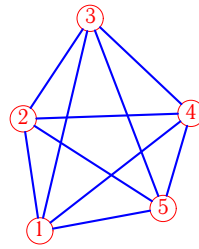
$$P_{k,j} = 100 \frac{\eta_{k,j}^\alpha \tau_{k,j}^\beta}{\sum \eta_{k,i}^\alpha \tau_{k,i}^\beta}$$

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

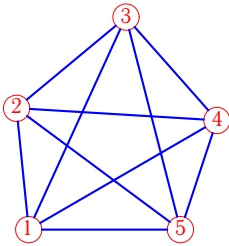
<p><b>Задача 12.1.</b></p>  <p><math>P = 24, 53, 80, 87, 59, 33.</math></p>	<p><i>Бондаренко Е</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ребро</th> <th><math>L_{k,j}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-2</td><td>48</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>85</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>83</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>57</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>42</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>60</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>71</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>41</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>82</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>53</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	48	1-3	85	1-4	83	1-5	57	2-3	42	2-4	60	2-5	71	3-4	41	3-5	82	4-5	53	<p><b>Задача 12.2.</b></p>  <p><math>P = 56, 63, 46, 55, 49, 67.</math></p>	<p><i>Жук 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>53</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>87</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>77</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>62</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>42</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>62</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>76</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>47</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>80</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	53	1-3	87	1-4	77	1-5	62	2-3	42	2-4	62	2-5	76	3-4	47	3-5	80	4-5	39
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	48																																														
1-3	85																																														
1-4	83																																														
1-5	57																																														
2-3	42																																														
2-4	60																																														
2-5	71																																														
3-4	41																																														
3-5	82																																														
4-5	53																																														
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	53																																														
1-3	87																																														
1-4	77																																														
1-5	62																																														
2-3	42																																														
2-4	62																																														
2-5	76																																														
3-4	47																																														
3-5	80																																														
4-5	39																																														
<p><b>Задача 12.3.</b></p>  <p><math>P = 41, 22, 26, 70, 90, 87.</math></p>	<p><i>Камчатова Елена</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>46</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>86</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>79</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>62</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>52</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>67</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>79</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>39</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>79</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>46</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	46	1-3	86	1-4	79	1-5	62	2-3	52	2-4	67	2-5	79	3-4	39	3-5	79	4-5	46	<p><b>Задача 12.4.</b></p>  <p><math>P = 23, 68, 37, 88, 44, 76.</math></p>	<p><i>Кирик К</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>43</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>76</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>64</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>52</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>48</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>62</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>80</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>39</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>84</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>49</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	43	1-3	76	1-4	64	1-5	52	2-3	48	2-4	62	2-5	80	3-4	39	3-5	84	4-5	49
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	46																																														
1-3	86																																														
1-4	79																																														
1-5	62																																														
2-3	52																																														
2-4	67																																														
2-5	79																																														
3-4	39																																														
3-5	79																																														
4-5	46																																														
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	43																																														
1-3	76																																														
1-4	64																																														
1-5	52																																														
2-3	48																																														
2-4	62																																														
2-5	80																																														
3-4	39																																														
3-5	84																																														
4-5	49																																														
<p><b>Задача 12.5.</b></p>  <p><math>P = 26, 21, 66, 85, 91, 47.</math></p>	<p><i>Колотилин А</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>51</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>83</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>77</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>48</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>50</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>80</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>81</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>55</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>84</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>46</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	51	1-3	83	1-4	77	1-5	48	2-3	50	2-4	80	2-5	81	3-4	55	3-5	84	4-5	46	<p><b>Задача 12.6.</b></p>  <p><math>P = 64, 22, 65, 47, 90, 48.</math></p>	<p><i>Ларионов Игорь</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>40</td></tr> <tr><td>1-3</td><td>84</td></tr> <tr><td>1-4</td><td>69</td></tr> <tr><td>1-5</td><td>51</td></tr> <tr><td>2-3</td><td>58</td></tr> <tr><td>2-4</td><td>71</td></tr> <tr><td>2-5</td><td>75</td></tr> <tr><td>3-4</td><td>52</td></tr> <tr><td>3-5</td><td>84</td></tr> <tr><td>4-5</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	Ребро	$L_{k,j}$	1-2	40	1-3	84	1-4	69	1-5	51	2-3	58	2-4	71	2-5	75	3-4	52	3-5	84	4-5	38
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	51																																														
1-3	83																																														
1-4	77																																														
1-5	48																																														
2-3	50																																														
2-4	80																																														
2-5	81																																														
3-4	55																																														
3-5	84																																														
4-5	46																																														
Ребро	$L_{k,j}$																																														
1-2	40																																														
1-3	84																																														
1-4	69																																														
1-5	51																																														
2-3	58																																														
2-4	71																																														
2-5	75																																														
3-4	52																																														
3-5	84																																														
4-5	38																																														

**Задача 12.7.***Лёвкин Сергей*

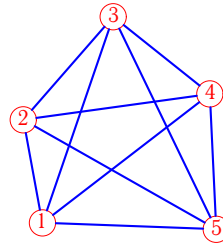
Ребро	$L_{k,j}$
1-2	35
1-3	77
1-4	61
1-5	52
2-3	49
2-4	57
2-5	72
3-4	46
3-5	84
4-5	41

 $P = 46, 37, 42, 65, 75, 71.$ **Задача 12.8.***Малыгин Сергей*

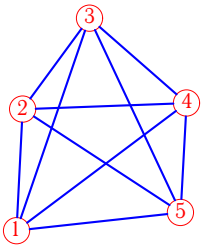
Ребро	$L_{k,j}$
1-2	43
1-3	82
1-4	72
1-5	47
2-3	46
2-4	63
2-5	62
3-4	52
3-5	77
4-5	37

 $P = 22, 60, 22, 89, 52, 91.$ **Задача 12.9.***Панин Антон*

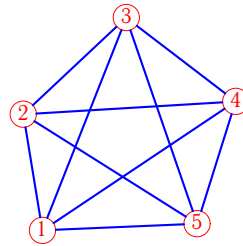
Ребро	$L_{k,j}$
1-2	46
1-3	88
1-4	82
1-5	57
2-3	54
2-4	76
2-5	77
3-4	52
3-5	83
4-5	43

 $P = 54, 67, 61, 57, 45, 52.$ **Задача 12.10.***Плюхин Илья*

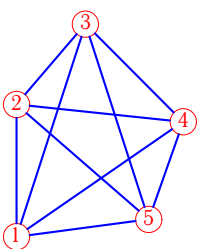
Ребро	$L_{k,j}$
1-2	39
1-3	82
1-4	80
1-5	65
2-3	52
2-4	71
2-5	84
3-4	47
3-5	89
4-5	51

 $P = 38, 22, 52, 73, 90, 61.$ **Задача 12.11.***Потанин А*

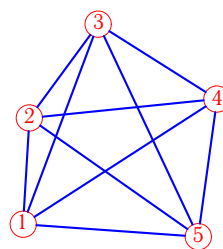
Ребро	$L_{k,j}$
1-2	46
1-3	85
1-4	80
1-5	62
2-3	43
2-4	62
2-5	71
3-4	49
3-5	81
4-5	41

 $P = 35, 43, 26, 76, 69, 87.$ **Задача 12.12.***Родионова Н*

Ребро	$L_{k,j}$
1-2	44
1-3	86
1-4	87
1-5	58
2-3	53
2-4	80
2-5	77
3-4	52
3-5	82
4-5	48

 $P = 58, 76, 59, 53, 36, 54.$ **Задача 12.13.***Синицына Диана*

Ребро	$L_{k,j}$
1-2	50
1-3	84
1-4	76
1-5	50
2-3	40
2-4	63
2-5	66
3-4	52
3-5	77
4-5	39

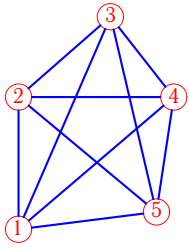
 $P = 79, 23, 49, 32, 89, 64.$ **Задача 12.14.***Титов Игорь*

Ребро	$L_{k,j}$
1-2	40
1-3	80
1-4	87
1-5	66
2-3	44
2-4	71
2-5	78
3-4	53
3-5	88
4-5	52

 $P = 48, 80, 27, 63, 32, 86.$

**Задача 12.15.**

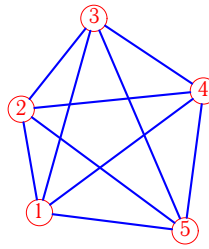
Ткешелашвили Г



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	50
1-3	87
1-4	77
1-5	52
2-3	46
2-4	58
2-5	68
3-4	38
3-5	76
4-5	44

 $P = 30, 58, 29, 81, 54, 84.$ **Задача 12.16.**

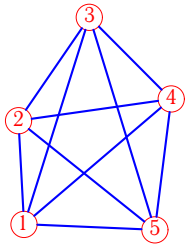
Гольденберг П.



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	39
1-3	76
1-4	77
1-5	55
2-3	44
2-4	69
2-5	77
3-4	49
3-5	87
4-5	53

 $P = 49, 44, 75, 62, 68, 38.$ **Задача 12.17.**

Пурмахомад Б.



Ребро	$L_{k,j}$
1-2	39
1-3	82
1-4	73
1-5	49
2-3	47
2-4	58
2-5	66
3-4	44
3-5	84
4-5	50

 $P = 22, 23, 68, 89, 89, 45.$