**Задание 1. Решение матричной игры.**

1. Покажите существование или отсутствие чистых оптимальных стратегий для матричной игры:

1. $‖\begin{matrix}2&4&0&5\\3&2&1&0\\7&15&10&11\end{matrix}‖$
2. $‖\begin{matrix}0&2&0&1\\2&4&1&3\\3&3&4&8\end{matrix}‖$
3. $‖\begin{matrix}2&1&4&6\\4&3&5&4\\1&2&0&5\end{matrix}‖$
4. $‖\begin{matrix}7&13&14&5\\2&1&3&4\\8&9&2&4\end{matrix}‖$
5. $‖\begin{matrix}10&11&9&8\\12&10&7&6\\13&17&6&5\end{matrix}‖$
6. $‖\begin{matrix}2&3&3&4\\0&6&7&1\\1&1&3&10\end{matrix}‖$
7. $‖\begin{matrix}1&2&3&4\\0&1&2&3\\0&0&1&2\\0&0&0&1\end{matrix}‖$
8. $‖\begin{matrix}2&3&0&1\\1&0&2&0\\3&2&2&4\\0&1&1&3\end{matrix}‖$
9. $‖\begin{matrix}5&6&2&3\\13&7&4&10\\15&9&8&20\\2&1&3&4\end{matrix}‖$
10. $‖\begin{matrix}3&4&5&6\\9&8&7&10\\7&10&2&11\\2&1&0&3\end{matrix}‖$
11. $‖\begin{matrix}3&4&5&7\\2&3&4&1\\1&2&0&5\end{matrix}‖$
12. $‖\begin{matrix}3&1&6&5\\2&0&1&3\\3&2&4&7\end{matrix}‖$
13. $‖\begin{matrix}4&2&7&6\\3&1&2&4\\4&3&5&8\end{matrix}‖$
14. $‖\begin{matrix}16&10&11&7\\14&3&2&1\\5&4&5&6\end{matrix}‖$
15. $‖\begin{matrix}0&-1&2&-3\\0&0&1&-2\\0&0&0&-1\\1&-2&3&-4\end{matrix}‖$
16. $‖\begin{matrix}3&4&2&5\\7&5&4&1\\10&12&7&2\\11&12&8&21\end{matrix}‖$
17. $‖\begin{matrix}1&2&1&2\\+1&2&3&3\\-2&4&3&3\\-1&4&1&3\end{matrix}‖$
18. $‖\begin{matrix}-8&0&4&-5\\11&13&10&17\\-1&14&7&-6\\6&5&4&9\end{matrix}‖$
19. $‖\begin{matrix}4&-1&2&-2&2\\-1&-1&0&1&5\\2&0&1&1&2\\0&-1&-2&3&0\end{matrix}‖$
20. $‖\begin{matrix}1&-3&6&-2&2\\4&3&5&4&6\\5&2&-3&0&-8\\-2&-4&6&7&0\end{matrix}‖$
21. $‖\begin{matrix}2&1&0&-2&-12\\8&9&5&16&7\\14&3&-1&8&-5\end{matrix}‖$
22. $‖\begin{matrix}4&3&2&0&-10\\10&11&7&18&9\\16&5&1&10&-3\end{matrix}‖$
23. $‖\begin{matrix}2&0&-1&4\\5&3&4&4\\7&-2&2&3\\4&0&5&6\end{matrix}‖$
24. $‖\begin{matrix}1&1&3&-1\\3&-2&4&-3\\8&9&7&10\\1&6&2&4\end{matrix}‖$
25. $‖\begin{matrix}-1&0&2&-2\\2&-3&3&-4\\7&8&6&9\\0&5&1&3\end{matrix}‖$
26. $‖\begin{matrix}1&-2&2\\-1&0&9\\7&3&4\\-2&-1&-3\end{matrix}‖$
27. $‖\begin{matrix}3&2&7&3\\1&-1&3&-2\\-2&2&5&4\\4&-2&2&5\end{matrix}‖$
28. $‖\begin{matrix}0&4&2&1&3\\5&6&3&7&9\\5&7&4&8&9\\10&11&1&7&2\end{matrix}‖$
29. $‖\begin{matrix}-2&1&3&10&2&4\\6&4&7&-8&10&3\\6&5&9&8&7&10\\2&0&1&3&2&-4\\1&2&3&-6&9&8\end{matrix}‖$
30. $‖\begin{matrix}-3&0&2&9&1&3\\5&3&6&-9&9&2\\5&4&8&7&6&9\\1&-1&0&2&1&-5\\0&1&2&-7&8&7\end{matrix}‖$

2. Выполните доминирование и найдите решение игры:

1. $‖\begin{matrix}1&2&3&-2\\4&7&6&4\\8&9&3&5\\1&4&-2&2\end{matrix}‖$
2. $‖\begin{matrix}1&-2&-1&3\\3&-2&7&5\\2&5&6&8\\-2&3&5&4\end{matrix}‖$
3. $‖\begin{matrix}0&2&4&2\\2&0&2&2\\-2&-2&-2&2\\-1&1&4&2\end{matrix}‖$
4. $‖\begin{matrix}2&0&1&4\\1&3&4&7\\0&2&3&2\\3&5&2&4\end{matrix}‖$
5. $‖\begin{matrix}2&2&3&4\\2&4&3&4\\3&2&6&1\\1&5&1&3\end{matrix}‖$
6. $‖\begin{matrix}1&2&4&3\\0&2&3&2\\1&2&4&3\\4&3&1&0\end{matrix}‖$
7. $‖\begin{matrix}9&3&9&15\\15&6&3&9\\9&9&3&3\\3&3&3&0\end{matrix}‖$
8. $‖\begin{matrix}1&2&1&2\\2&1&2&4\\3&2&6&1\\1&5&1&3\end{matrix}‖$
9. $‖\begin{matrix}12&6&12&18\\18&9&6&12\\12&12&6&6\\6&6&6&3\end{matrix}‖$
10. $‖\begin{matrix}-6&-2&5&4\\1&-3&2&-2\\-3&-2&4&-1\\-1&-4&1&-3\\2&-5&-3&-6\end{matrix}‖$
11. $‖\begin{matrix}-4&0&7&6\\3&-1&4&0\\-1&0&6&1\\1&-2&3&-1\\4&-3&-1&-4\end{matrix}‖$
12. $‖\begin{matrix}-2&2&9&8\\5&4&6&2\\1&2&8&3\\3&0&5&1\\6&-1&1&-2\end{matrix}‖$
13. $‖\begin{matrix}3&4&5&0\\6&9&8&6\\10&11&5&7\\1&6&0&4\end{matrix}‖$
14. $‖\begin{matrix}1&3&4&3\\0&2&3&2\\1&2&4&2\\4&3&1&0\end{matrix}‖$
15. $‖\begin{matrix}3&10&6&4\\2&10&5&4\\3&10&6&4\\6&15&3&2\end{matrix}‖$
16. $‖\begin{matrix}1&0&2&3\\1&3&3&4\\1&1&5&3\\1&0&1&1\end{matrix}‖$
17. $‖\begin{matrix}1&0&1&3\\1&1&2&4\\3&1&4&6\\2&4&2&5\end{matrix}‖$
18. $‖\begin{matrix}4&1&7&4\\3&4&8&3\\3&0&6&6\\3&4&8&3\end{matrix}‖$
19. $‖\begin{matrix}8&7&7&2\\0&1&1&1\\3&3&8&6\\1&0&6&5\end{matrix}‖$
20. $‖\begin{matrix}2&4&6&4\\4&2&4&4\\0&0&0&4\\1&3&6&4\end{matrix}‖$
21. $‖\begin{matrix}4&3&4&1\\2&1&3&0\\2&1&3&0\\0&0&2&8\end{matrix}‖$
22. $‖\begin{matrix}6&4&3&2&8\\3&5&4&3&4\\0&7&8&5&2\\4&0&2&1&3\end{matrix}‖$
23. $‖\begin{matrix}6&7&5&2&6\\8&5&1&4&5\\5&6&4&1&6\\5&8&0&7&5\end{matrix}‖$
24. $‖\begin{matrix}3&4&2&-1&3\\5&2&-2&1&2\\2&3&1&-2&3\\2&5&-3&4&2\end{matrix}‖$
25. $‖\begin{matrix}0&4&11&10\\7&3&8&4\\3&4&12&5\\5&2&7&3\\8&1&3&0\end{matrix}‖$
26. $‖\begin{matrix}6&9&4&5&6\\4&6&7&3&9\\5&6&7&3&9\\4&7&2&3&5\\6&9&4&5&6\end{matrix}‖$
27. $‖\begin{matrix}4&7&2&3&4\\2&4&5&1&7\\3&4&5&1&7\\2&5&0&1&3\\4&7&2&3&4\end{matrix}‖$
28. $‖\begin{matrix}3&1&9&3\\2&6&9&6\\1&1&4&1\end{matrix}‖$
29. $‖\begin{matrix}2&1&2&3\\1&1&-1&2\\1&2&1&3\end{matrix}‖$
30. $‖\begin{matrix}4&5&9&6\\7&8&3&8\\6&1&2&2\end{matrix}‖$

3. Решите графическим методом:

1. $‖\begin{matrix}3&4&5&2\\7&6&4&8\end{matrix}‖$
2. $‖\begin{matrix}4&3&2&3\\5&2&6&1\end{matrix}‖$
3. $‖\begin{matrix}2&5&3&4\\3&2&5&3\end{matrix}‖$
4. $‖\begin{matrix}5&4&3&7\\4&2&5&4\end{matrix}‖$
5. $‖\begin{matrix}4&3&6&4\\5&6&4&7\end{matrix}‖$
6. $‖\begin{matrix}1&4&6&2\\2&5&4&5\end{matrix}‖$
7. $‖\begin{matrix}2&-2&8&-1\\2&4&5&4\end{matrix}‖$
8. $‖\begin{matrix}8&-7&10&-7\\2&5&6&5\end{matrix}‖$
9. $‖\begin{matrix}1&-3&5&-3\\1&3&4&3\end{matrix}‖$
10. $‖\begin{matrix}11&-9&15&-6\\1&6&1&8\end{matrix}‖$
11. $‖\begin{matrix}9&-3&15&-2\\1&5&3&5\end{matrix}‖$
12. $‖\begin{matrix}5&-1&8&3\\2&5&2&7\end{matrix}‖$
13. $‖\begin{matrix}13&-17&14&-14\\1&7&2&8\end{matrix}‖$
14. $‖\begin{matrix}4&-1&10&2\\2&7&4&8\end{matrix}‖$
15. $‖\begin{matrix}3&0&7&4\\3&4&6&6\end{matrix}‖$
16. $‖\begin{matrix}13&-22&18&-20\\1&8&5&10\end{matrix}‖$
17. $‖\begin{matrix}7&-13&11&-12\\2&7&6&7\end{matrix}‖$
18. $‖\begin{matrix}9&-6&14&-3\\1&6&2&8\end{matrix}‖$
19. $‖\begin{matrix}19&-21&26&-16\\1&9&5&12\end{matrix}‖$
20. $‖\begin{matrix}4&2&8&3\\2&4&2&4\end{matrix}‖$
21. $‖\begin{matrix}3&2&1&5\\2&0&3&2\end{matrix}‖$
22. $‖\begin{matrix}7&2\\-1&4\\6&2\\-6&-1\end{matrix}‖$
23. $‖\begin{matrix}11&1\\-5&5\\11&1\\-10&1\end{matrix}‖$
24. $‖\begin{matrix}7&1\\-3&6\\5&0\\-8&3\end{matrix}‖$
25. $‖\begin{matrix}7&1\\-3&6\\4&-2\\-9&1\end{matrix}‖$
26. $‖\begin{matrix}3&3\\0&4\\-4&-1\\-3&1\end{matrix}‖$
27. $‖\begin{matrix}3&3\\-2&8\\-5&-1\\-6&5\end{matrix}‖$
28. $‖\begin{matrix}7&1\\-23&7\\3&-3\\-26&4\end{matrix}‖$
29. $‖\begin{matrix}11&1\\-5&5\\5&-3\\-9&2\end{matrix}‖$
30. $‖\begin{matrix}13&1\\-22&8\\10&-2\\-26&5\end{matrix}‖$

4. Найдите полное решение методом Шепли-Сноу:

1. $‖\begin{matrix}3&5&1\\1&4&3\\4&2&5\end{matrix}‖$
2. $‖\begin{matrix}2&1&3\\0&2&1\\4&1&0\end{matrix}‖$
3. $‖\begin{matrix}0&3&1\\1&0&1\\1&2&2\end{matrix}‖$
4. $‖\begin{matrix}2&3&1\\3&0&1\\1&1&4\end{matrix}‖$
5. $‖\begin{matrix}1&2&2\\2&2&1\\2&2&1\end{matrix}‖$
6. $‖\begin{matrix}0&2&2\\1&1&1\\1&1&0\end{matrix}‖$
7. $‖\begin{matrix}0&3&1\\1&1&1\\1&1&0\end{matrix}‖$
8. $‖\begin{matrix}0&3&2\\1&1&1\\1&1&0\end{matrix}‖$
9. $‖\begin{matrix}1&1&1\\3&1&1\\1&1&0\end{matrix}‖$
10. $‖\begin{matrix}2&1&1\\0&1&1\\1&1&2\end{matrix}‖$
11. $‖\begin{matrix}2&1&4\\1&2&1\\3&1&0\end{matrix}‖$
12. $‖\begin{matrix}0&1&4\\1&2&1\\3&1&0\end{matrix}‖$
13. $‖\begin{matrix}3&2&4\\5&3&2\\2&5&-5\end{matrix}‖$
14. $‖\begin{matrix}4&3&5\\6&2&3\\2&5&-2\end{matrix}‖$
15. $‖\begin{matrix}2&1&4\\-1&2&1\\3&1&1\end{matrix}‖$
16. $‖\begin{matrix}2&-2&4\\1&2&1\\2&1&1\end{matrix}‖$
17. $‖\begin{matrix}2&-1&3\\1&2&1\\4&0&1\end{matrix}‖$
18. $‖\begin{matrix}0&1&2\\-2&2&1\\4&1&1\end{matrix}‖$
19. $‖\begin{matrix}1&-2&4\\1&2&1\\2&1&1\end{matrix}‖$
20. $‖\begin{matrix}1&-2&3\\1&2&1\\2&1&1\end{matrix}‖$
21. $‖\begin{matrix}2&-2&3\\1&2&1\\2&1&0\end{matrix}‖$
22. $‖\begin{matrix}1&-2&3\\1&2&1\\2&1&0\end{matrix}‖$
23. $‖\begin{matrix}2&1&2\\0&2&1\\3&1&0\end{matrix}‖$
24. $‖\begin{matrix}2&0&3\\1&2&1\\2&1&2\end{matrix}‖$
25. $‖\begin{matrix}2&2&0\\1&2&1\\2&1&2\end{matrix}‖$
26. $‖\begin{matrix}2&1&-3\\1&2&1\\2&1&2\end{matrix}‖$
27. $‖\begin{matrix}2&4&2\\1&3&5\\4&2&-3\end{matrix}‖$
28. $‖\begin{matrix}1&0&2\\2&2&0\\0&1&1\end{matrix}‖$
29. $‖\begin{matrix}1&2&2\\2&2&1\\4&0&2\end{matrix}‖$
30. $‖\begin{matrix}1&2&4\\2&2&2\\2&1&2\end{matrix}‖$

**Задание 5.**

Сведите матричную игру к паре двойственных задач линейного программирования и найдите ее решение:

1. $‖\begin{array}{c}1605\\0238\\7370\end{array}‖$ 2. $‖\begin{array}{c}1357\\2060\\5313\end{array}‖$ 3. $‖\begin{array}{c}4213\\7891\\3456\end{array}‖$

4. $‖\begin{array}{c}137\\623\\103\end{array}‖$ 5. $‖\begin{array}{c}152\\301\\420\end{array}‖$ 6. $‖\begin{array}{c}873\\026\\125\end{array}‖$

7. $‖\begin{array}{c}235\\169\\783\end{array}‖$ 8. $‖\begin{array}{c}142\\912\\576\end{array}‖$ 9. $‖\begin{array}{c}134\\780\\280\end{array}‖$

10. $‖\begin{array}{c}2765\\4623\\7301\end{array}‖$ 11.$‖\begin{array}{c}0.180.61\\11.21.4\\0.41.61.8\end{array}‖$ 12. $‖\begin{array}{c}138\\940\\756\end{array}‖$

13. $‖\begin{array}{c}9561\\2786\\4142\end{array}‖$ 14. $‖\begin{array}{c}1895\\7602\\3149\end{array}‖$ 15. $‖\begin{array}{c}3412\\2837\\3208\end{array}‖$

16. $‖\begin{array}{c}4580\\1037\\4623\end{array}‖$ 17. $‖\begin{array}{c}0.10.20.80.7\\0.90.40.10.2\\0.50.60.90.3\end{array}‖$ 18. $‖\begin{array}{c}197\\801\\123\end{array}‖$

19. $‖\begin{array}{c}0.90.30.5\\0.50.60.7\\0.20.80.4\end{array}‖$ 20. $‖\begin{array}{c}0.50.60.3\\0.80.20.5\\0.70.10.4\end{array}‖$ 21. $‖\begin{array}{c}0.20.90.3\\0.80.60.7\\0.90.10.5\end{array}‖$

22. $‖\begin{array}{c}789\\923\\567\end{array}‖$ 23. $‖\begin{array}{c}3001\\2894\\5363\end{array}‖$ 24. $‖\begin{array}{c}5348\\9270\\0432\end{array}‖$

25. $‖\begin{array}{c}8032\\91011\\71541\end{array}‖$ 26. $‖\begin{array}{c}1987\\2356\\4813\end{array}‖$ 27. $‖\begin{array}{c}7014\\9820\\0126\end{array}‖$

28. $‖\begin{array}{c}835\\402\\671\end{array}‖$ 29. $‖\begin{array}{c}587\\063\\245\end{array}‖$ 30. $‖\begin{array}{c}402\\835\\671\end{array}‖$

**Задание 6. Решение игры с природой**

Возможно строительство четырех электростанций . Эффективность каждого из типов зависит от различных факторов. Предполагается, что выделено четыре различных состояний, каждое из которых означает определенное сочетание влияющих на эффективность объектов факторов. Экономическая эффективность отдельных типов электростанций задана матрицей А. Используя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица (α = 0,6), Лапласа, принять решение о строительстве электростанции.

1.$‖\begin{array}{c}6359\\34135\\96114\\2593\end{array}‖$ 2. $‖\begin{array}{c}1428\\85310\\34513\\5284\end{array}‖$ 3. $‖\begin{array}{c}85412\\2639\\1234\\5346\end{array}‖$

4. $‖\begin{array}{c}2539\\96411\\45614\\6789\end{array}‖$ 5. $‖\begin{array}{c}2234\\2434\\3261\\1513\end{array}‖$ 6. $‖\begin{array}{c}67810\\45613\\106511\\8979\end{array}‖$

7. $‖\begin{array}{c}36410\\97511\\45612\\78913\end{array}‖$ 8. $‖\begin{array}{c}6798\\45613\\106511\\91083\end{array}‖$ 9. $‖\begin{array}{c}78109\\56714\\117612\\101194\end{array}‖$

10. $‖\begin{array}{c}1212\\2124\\3322\\4133\end{array}‖$ 11. $‖\begin{array}{c}74106\\45614\\107512\\36410\end{array}‖$ 12. $‖\begin{array}{c}5384\\24512\\86311\\15210\end{array}‖$

13. $‖\begin{array}{c}5285\\4594\\4177\\4594\end{array}‖$ 14. $‖\begin{array}{c}1343\\0232\\1242\\4310\end{array}‖$ 15. $‖\begin{array}{c}1232\\4764\\8935\\1422\end{array}‖$

16. $‖\begin{array}{c}1023\\1334\\1153\\1011\end{array}‖$ 17. $‖\begin{array}{c}1013\\1124\\3146\\2425\end{array}‖$ 18. $‖\begin{array}{c}31064\\21054\\31064\\61532\end{array}‖$

19.$‖\begin{array}{c}8772\\0111\\3386\\1065\end{array}‖$ 20. $‖\begin{array}{c}4174\\3483\\3066\\3483\end{array}‖$ 21. $‖\begin{array}{c}75106\\46714\\108513\\37412\end{array}‖$

22. $‖\begin{array}{c}2464\\4244\\0004\\1364\end{array}‖$ 23. $‖\begin{array}{c}96128\\67816\\129714\\58612\end{array}‖$ 24. $‖\begin{array}{c}5259\\23135\\85114\\1593\end{array}‖$

25. $‖\begin{array}{c}5392\\64119\\56144\\7896\end{array}‖$ 26. $‖\begin{array}{c}10634\\13795\\11546\\9879\end{array}‖$ 27. $‖\begin{array}{c}8967\\13645\\115106\\38910\end{array}‖$

28. $‖\begin{array}{c}97108\\14576\\121167\\410911\end{array}‖$ 29. $‖\begin{array}{c}67410\\14456\\121075\\10364\end{array}‖$ 30. $‖\begin{array}{c}8543\\52124\\38116\\21105\end{array}‖$

**Задание 7**. Решение биматричной игры

Найдите решение в чистых и смешанных стратегиях

1. $‖\begin{array}{c}2;20;25;1\\2;02;73;8\\2;10;15;4\end{array}‖$ 2.$‖\begin{array}{c}3;18;3-1;4\\4;20;12;6\\1;22;23;0\end{array}‖$ 3. $‖\begin{array}{c}5;50;02;6\\0;04;42;0\\6;20;20;0\end{array}‖$

4. $‖\begin{array}{c}6;21;13;0\\1;12;14;1\\0;01;21;1\end{array}‖$ 5. $‖\begin{array}{c}3;57;48;2\\0;04;42;0\\6;20;20;0\end{array}‖$ 6. $‖\begin{array}{c}3;54;41;1\\5;06;33;2\\8;53;67;4\end{array}‖$

7. $‖\begin{array}{c}-4;42;40;4\\-5;40;12;3\\4;-17;13;-1\end{array}‖$ 8. $‖\begin{array}{c}1;11;21;3\\3;11;12;1\\2;1-5;0-5;0\end{array}‖$ 9. $‖\begin{array}{c}0;4-4;42;4\\3;2-5;40;1\\-1;32;33;0\end{array}‖$

10. $‖\begin{array}{c}3;18;3-1;4\\4;20;12;8\\1;22;33;0\end{array}‖$ 11. $‖\begin{array}{c}5;12;51;7\\3;78;16;3\\1;21;72;2\end{array}‖$ 12. $‖\begin{array}{c}6;23;72;8\\4;99;27;4\\2;42;83;3\end{array}‖$

13. $‖\begin{array}{c}1;12;33;2\\3;21;12;3\\2;33;21;1\end{array}‖$ 14. $‖\begin{array}{c}4;32;23;4\\3;44;32;2\\2;23;44;3\end{array}‖$ 15. $‖\begin{array}{c}3;34;55;4\\5;43;34;5\\4;55;43;3\end{array}‖$

16. $‖\begin{array}{c}1;32;40;0\\1;13;31;2\\2;12;31;0\end{array}‖$ 17. $‖\begin{array}{c}4;10;01;1\\1;12;21;1\\0;02;41;4\end{array}‖$ 18. $‖\begin{array}{c}1;10;00;2\\0;01;12;1\\2;01;20;0\end{array}‖$

19. $‖\begin{array}{c}1;14;32;4\\0;71;82;0\\5;27;86;0\end{array}‖$ 20. $‖\begin{array}{c}8;17;33;4\\0;72;86;0\\1;22;85;0\end{array}‖$ 21. $‖\begin{array}{c}2;13;35;7\\1;66;29;3\\7;18;03;3\end{array}‖$

22.$‖\begin{array}{c}8;17;43;2\\0;92;16;2\\1;52;75;6\end{array}‖$ 23. $‖\begin{array}{c}2;13;35;7\\1;66;29;3\\7;18;03;3\end{array}‖$ 24. $‖\begin{array}{c}1;13;97;7\\6;82;07;1\\1;10;23;3\end{array}‖$

25. $‖\begin{array}{c}5;88;37;5\\0;46;03;2\\2;64;75;1\end{array}‖$ 26. $‖\begin{array}{c}8;13;35;8\\4;90;42;0\\6;77;51;6\end{array}‖$ 27. $‖\begin{array}{c}5;18;37;8\\0;96;43;0\\2;74;55;6\end{array}‖$

28. $‖\begin{array}{c}0;29;00;3\\8;00;67;0\\0;91;05;0\end{array}‖$ 29. $‖\begin{array}{c}5;33;44;8\\9;22;77;0\\0;44;33;2\end{array}‖$ 30. $‖\begin{array}{c}8;00;33;2\\9;1010;11;1\\7;1515;44;1\end{array}‖$