

Мухамадиев Владимир

Задание 10

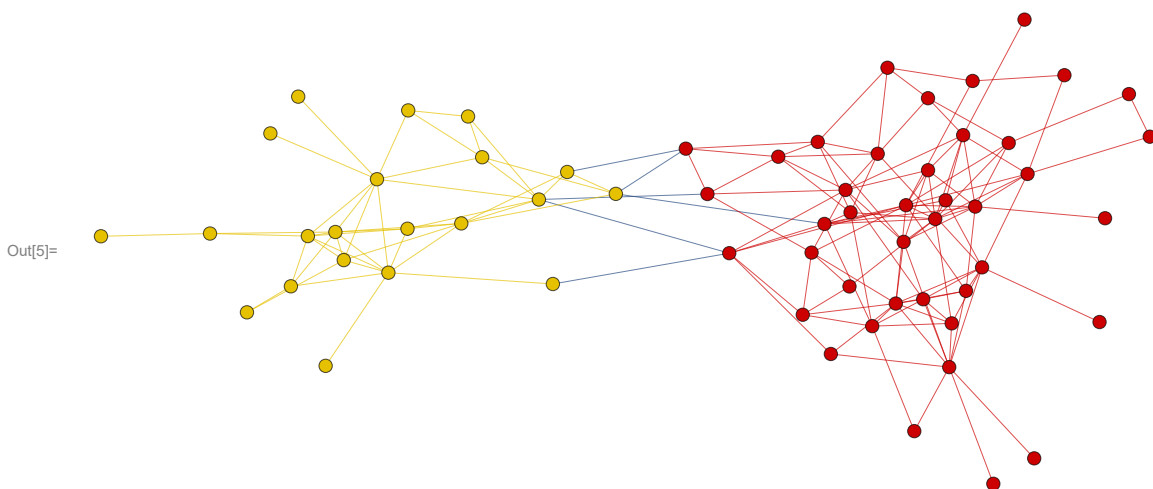
Загрузка и предварительная обработка

```
In[1]:= (*Get["https://raw.githubusercontent.com/szhorvat/IGraphM/master/IGInstaller.m"]*)  
      |взять  
  
In[2]:= Needs["IGraphM`"]  
      |необходимо  
  
IGraph/M 0.4 (April 2, 2020)  
Out[2]:= Evaluate IGDokumentation[] to get started.  
  
In[3]:= g = ExampleData[{"NetworkGraph", "DolphinSocialNetwork"}];  
      |данные для примеров  
  
In[4]:= data = Import[FileNameJoin[{NotebookDirectory[], "data.m"}]];  
      |импорт |соединить пути |директория файла блокнота
```

1. Спектральные методы выделения сообществ

По матрице Лапласа

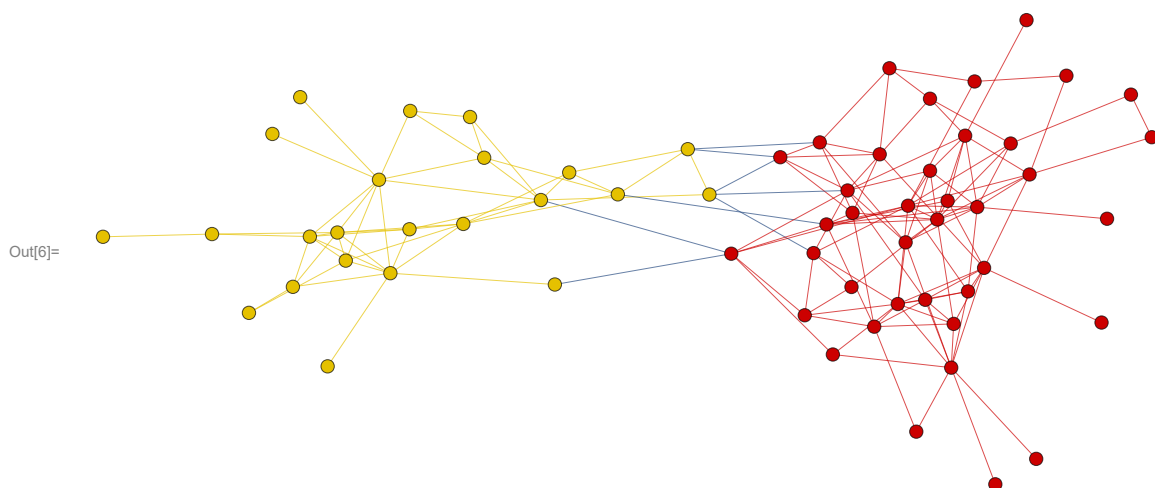
```
In[5]:= HighlightGraph[g, Subgraph[g, #] & /@  
      |граф с подкраской |подграф  
      With[{data = {VertexList[g], Sign[Eigenvalues[N[KirchhoffMatrix[g]]][[-2]]}^T},  
      |используя |список вершин г... |сиг... |собственные в... |.. |матрица Кирхгофа  
      {Cases[data, {_, 1}]^T[1], Cases[data, {_, -1}]^T[1]]}, ImageSize -> Large]  
      |случаи по образцу |случаи по образцу |размер изоб... |крупный
```



По матрице модулярности

```
In[6]:= HighlightGraph[g,
  Subgraph[g, #] & /@ IGCommunitiesLeadingEigenvector[g, "ClusterCount" → 2] [
    "Communities"], ImageSize → Large]
```

граф с подкраской
подграф
размер изобра... крупный



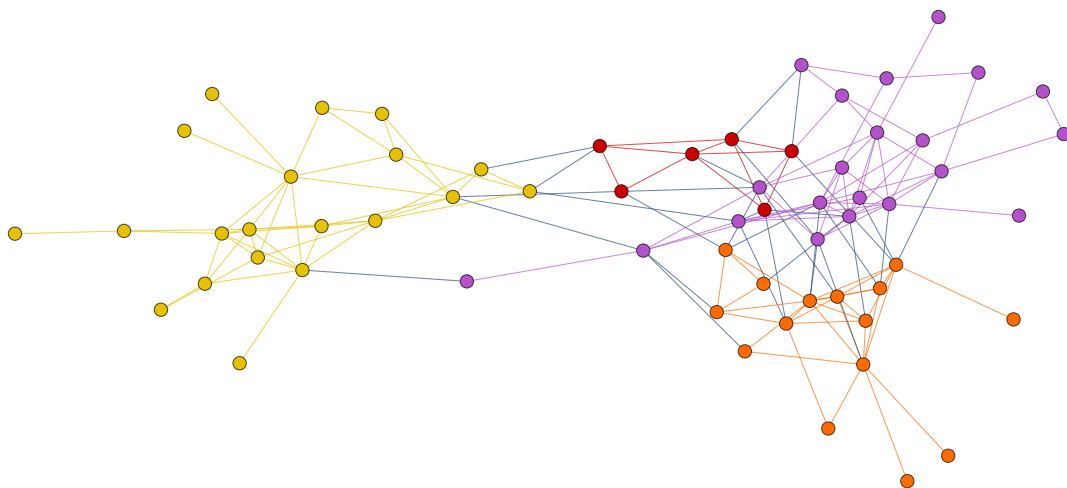
2. Label propagation

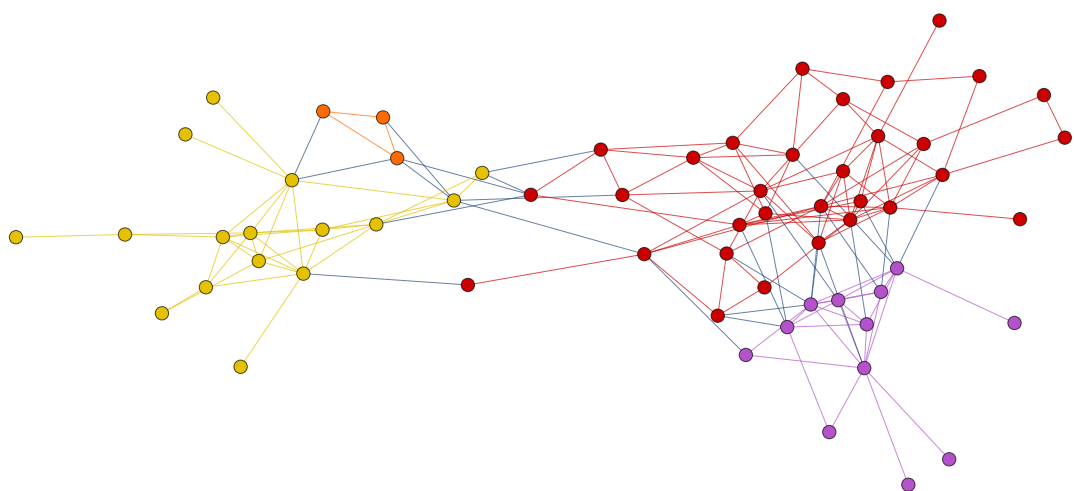
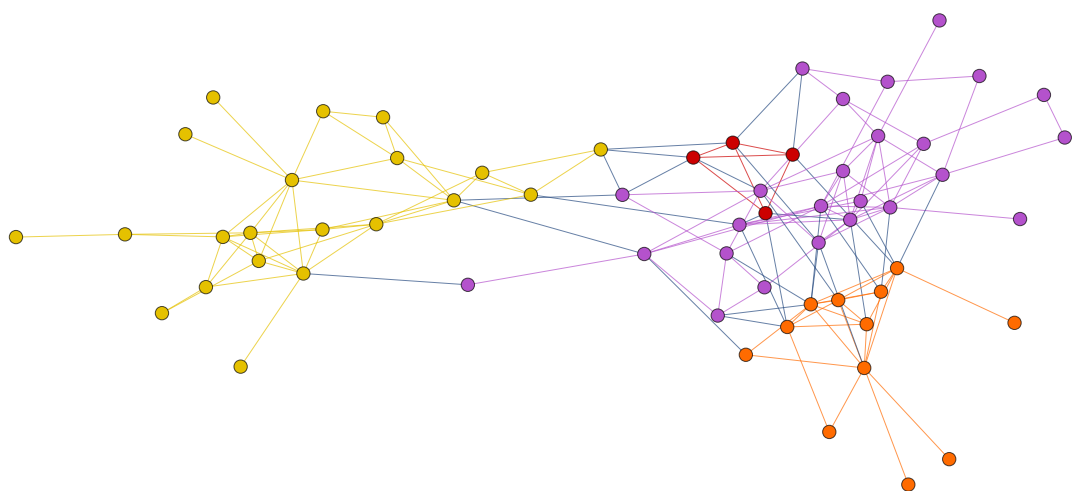
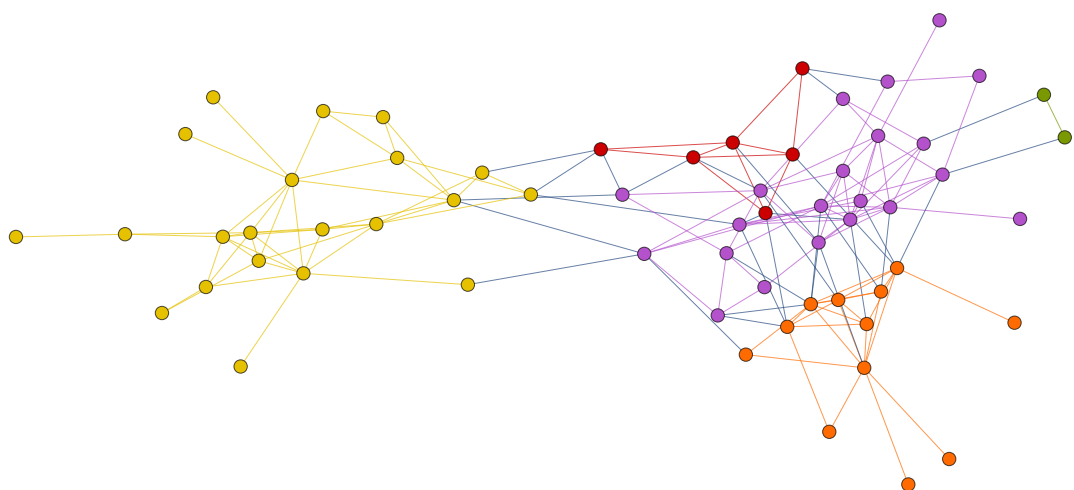
10 запусков

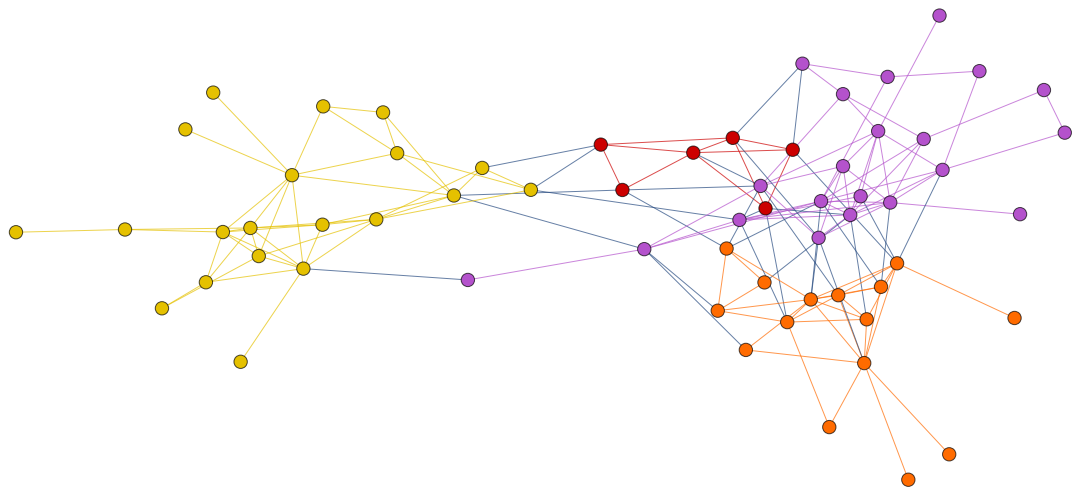
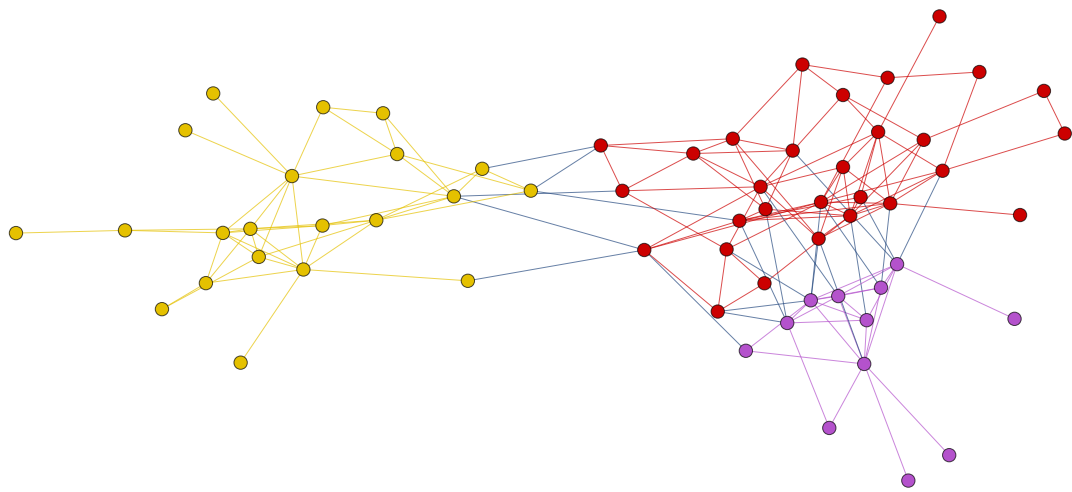
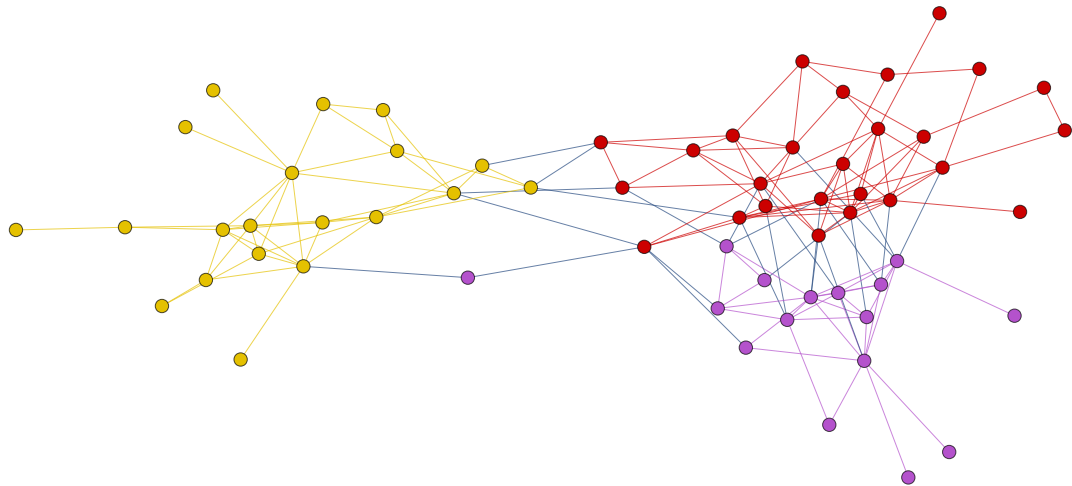
```
In[7]:= Table[
  HighlightGraph[g, Subgraph[g, #] & /@ IGCommunitiesLabelPropagation[g] ["Communities"],
    ImageSize → Large], {i, 1, 10}] // TableForm
```

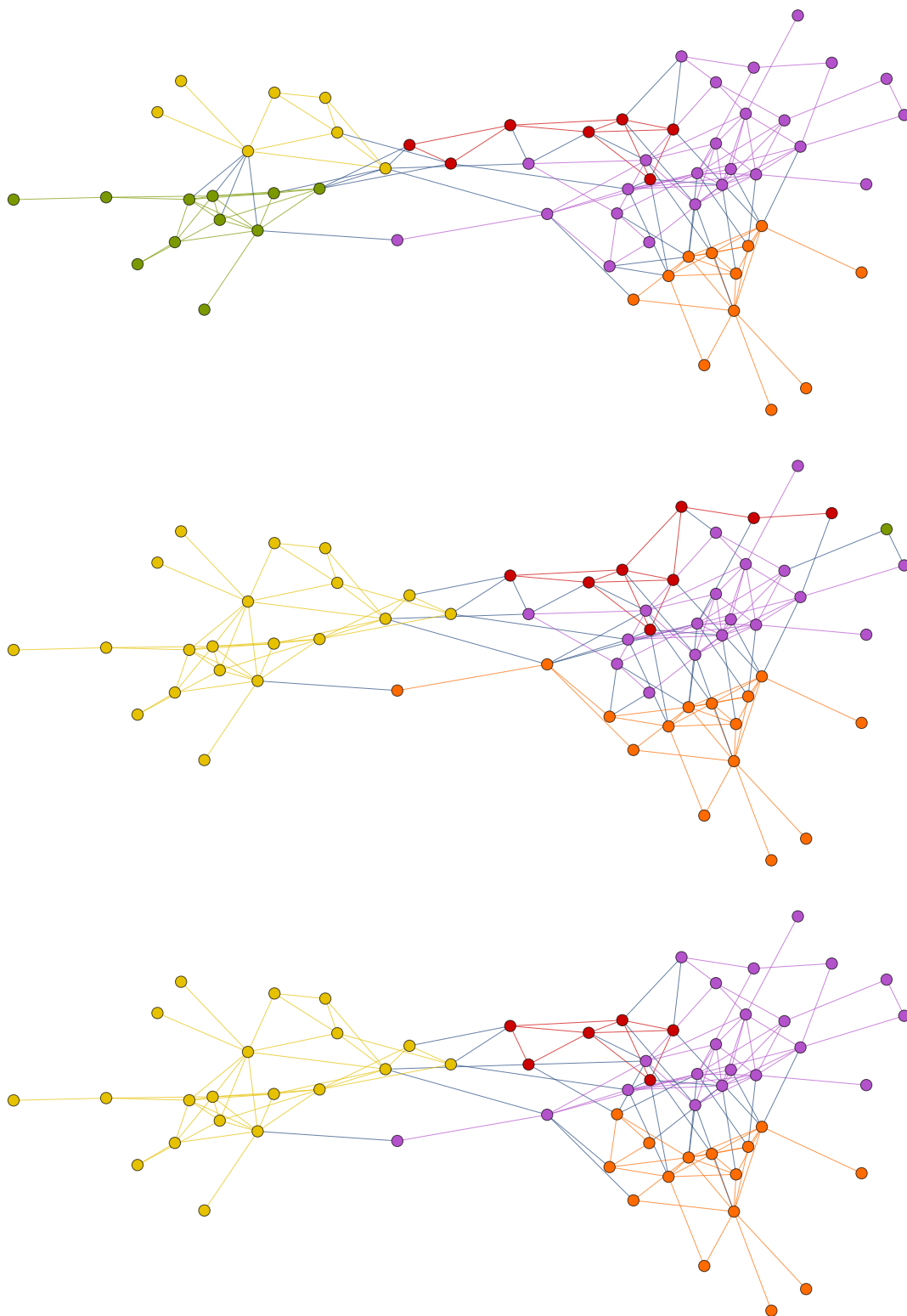
таблица значений
граф с подкраской
подграф
размер изобра... крупный
табличная форма

Out[7]//TableForm=









3. Тестирование алгоритмов на блочно-стохастических сетях

Leading Eigenvector

```
In[8]:= F1[pin_, pout_, n_] :=
Module[{graph = IGStochasticBlockModelGame[{{pin, pout}, {pout, pin}}, {n, n}],
  _программный модуль
  
$$\mu = \frac{\text{pout}}{\text{pin} + \text{pout}}$$

  _таблица значений _таблица значений
  pd = {Table[i, {i, 1, n}], Table[i, {i, n + 1, 2 n}]}, fd = {}},
  fd = IGCommunitiesLeadingEigenvector[graph, "ClusterCount" → 2] ["Communities"];
  If[Length[fd] == 1, {μ, 0.5}, {μ,
  _длина
  N[
$$\frac{2n - \text{Length}[\text{Intersection}[\text{pd}[[1]], \text{fd}[[2]]] - \text{Length}[\text{Intersection}[\text{pd}[[2]], \text{fd}[[1]]]]}{2n}$$

  _численное приближение
  ]}]]]
```

Среднее по 100 запускам

```
In[9]:= d1 = data[[1]]; (*d1=Table[Mean[Table[F1[0.3,p,50],{j,1,100}]],{p,0,0.3,0.01}];*)
_табл... _сре... _таблица значений
```

Edge Betweenness

```
In[10]:= F2[pin_, pout_, n_] :=
Module[{graph = IGStochasticBlockModelGame[{{pin, pout}, {pout, pin}}, {n, n}],
  _программный модуль
  
$$\mu = \frac{\text{pout}}{\text{pin} + \text{pout}}$$

  _таблица значений _таблица значений
  pd = {Table[i, {i, 1, n}], Table[i, {i, n + 1, 2 n}]}, fd = {}},
  fd = IGCommunitiesEdgeBetweenness[graph, "ClusterCount" → 2] ["Communities"];
  {μ, N[
$$\frac{2n - \text{Length}[\text{Intersection}[\text{pd}[[1]], \text{fd}[[2]]] - \text{Length}[\text{Intersection}[\text{pd}[[2]], \text{fd}[[1]]]]}{2n}$$

  _численное приближение
  ]}]]]
```

Среднее по 100 запускам

```
In[11]:= d2 = data[[2]]; (*d2=Table[Mean[Table[F2[0.3,p,50],{j,1,100}]],{p,0,0.3,0.01}];*)
_табл... _сре... _таблица значений
```

Walktrap

```
In[12]:= F3[pin_, pout_, n_] :=
Module[{graph = IGStochasticBlockModelGame[{{pin, pout}, {pout, pin}}, {n, n}],
  _программный модуль
  
$$\mu = \frac{\text{pout}}{\text{pin} + \text{pout}}$$

  _таблица значений _таблица значений
  pd = {Table[i, {i, 1, n}], Table[i, {i, n + 1, 2 n}]}, fd = {}},
  fd = IGCommunitiesWalktrap[graph, "ClusterCount" → 2] ["Communities"];
  {μ, N[
$$\frac{2n - \text{Length}[\text{Intersection}[\text{pd}[[1]], \text{fd}[[2]]] - \text{Length}[\text{Intersection}[\text{pd}[[2]], \text{fd}[[1]]]]}{2n}$$

  _численное приближение
  ]}]]]
```

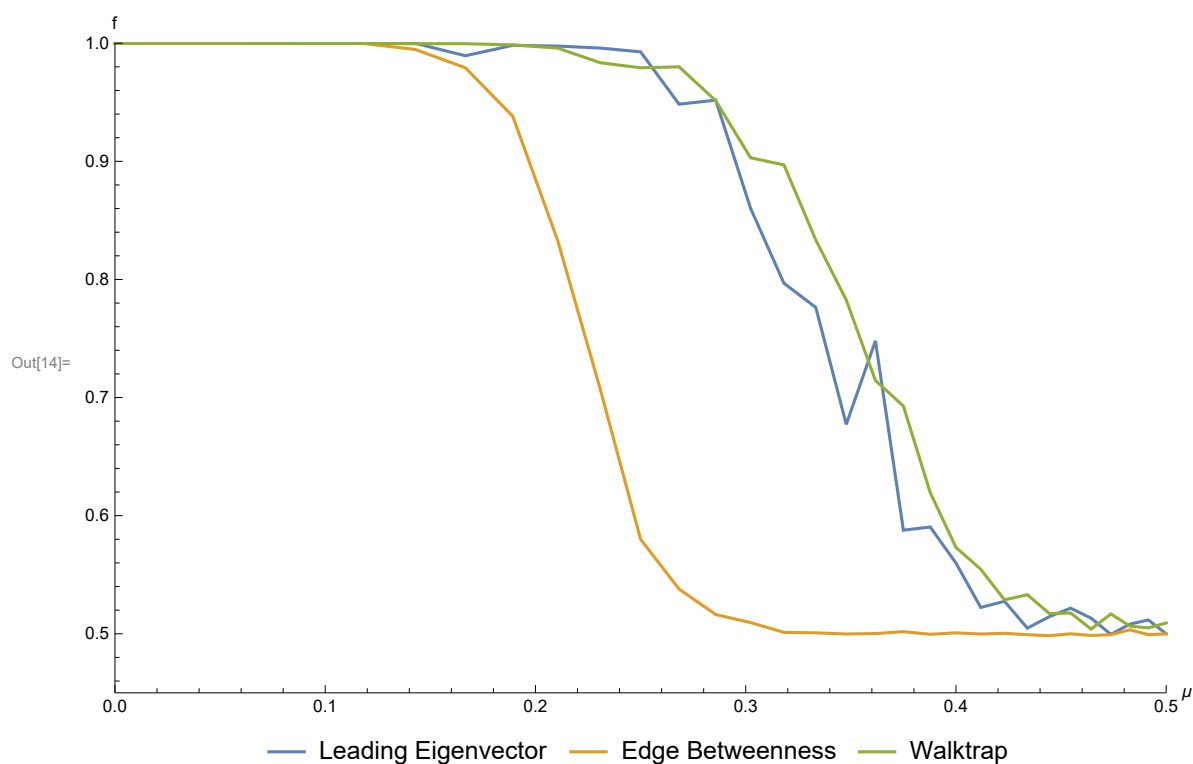
Среднее по 100 запускам

```
In[13]:= d3 = data[[3]]; (*d3=Table[Mean[Table[F3[0.3,p,50],{j,1,100}]],{p,0,0.3,0.01}];*)
```

[табл... [сре... [таблица значений]

График

```
In[14]:= ListLinePlot[{d1, d2, d3}, PlotRange -> {{0, 0.5}, {0.45, 1}},
  [линейный график данных [отображаемый диапазон графика]
  PlotLegends -> Placed[{"Leading Eigenvector", "Edge Betweenness", "Walktrap"}, Below],
  [легенды графика [расположен [снизу]
  AxesLabel -> {"μ", "f"}, ImageSize -> Large]
  [обозначения на осях [размер изоб... [крупный]
```



4. Перколяция k -клик

```

In[15]:= ListLinePlot[
  {Table[{p, N[Mean[Table[Max[Map[Length, FindGraphCommunities[IGERdosRenyiGameGNP[100,
    {p, 0, 0.2, 0.01}],
    Method → "CliquePercolation"]]], {i, 1, 100}]]], {p, 0, 0.2, 0.01}],
    {N[ $\frac{1}{\sqrt{2 \cdot 100}}$ ], 0}, {N[ $\frac{1}{\sqrt{2 \cdot 100}}$ ], 100}}}, PlotStyle → {Automatic, Dashed},
    PlotLegends → Placed[{"Размер перколяционного кластера",
    "Теоретический порог перколяции"}, Below],
    AxesLabel → {"p", "Count"}, ImageSize → Large]

```

