

Przykłady obliczania rotacji i dywergencji

1. Obliczanie rotacji i dywergencji pola wirowego

a) analizowane pole wektorowe

```
In[5]:= f[x_, y_, z_] := {y, -x, 1}
```

b) obliczanie rotacji

```
In[6]:=  $\nabla_{\{x,y,z\}} \times f[x, y, z]$ 
```

```
Out[6]:= {0, 0, -2}
```

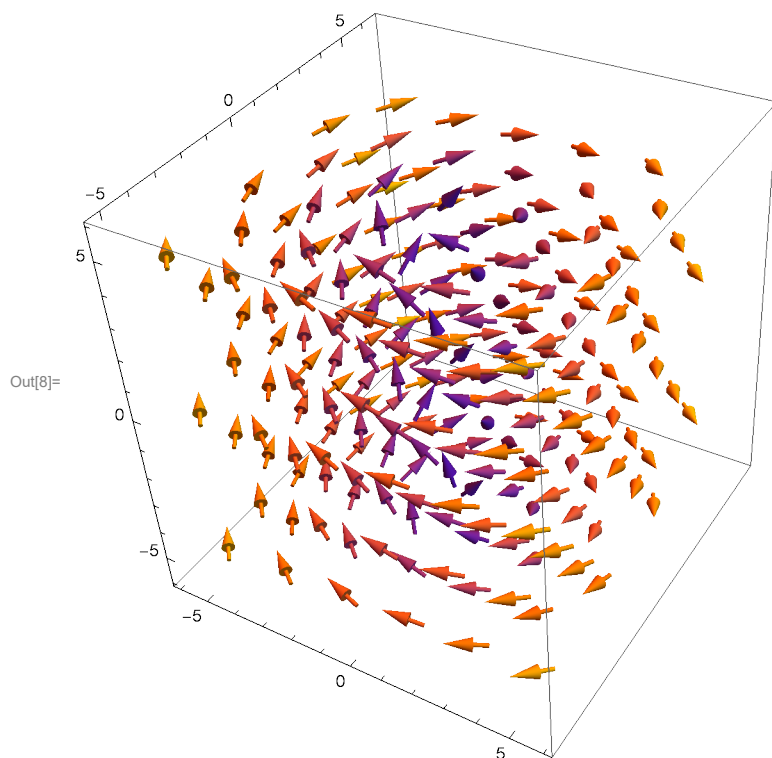
c) obliczanie dywergencji

```
In[7]:=  $\nabla_{\{x,y,z\}} \cdot f[x, y, z]$ 
```

```
Out[7]:= 0
```

d) graficzne przedstawienie pola f

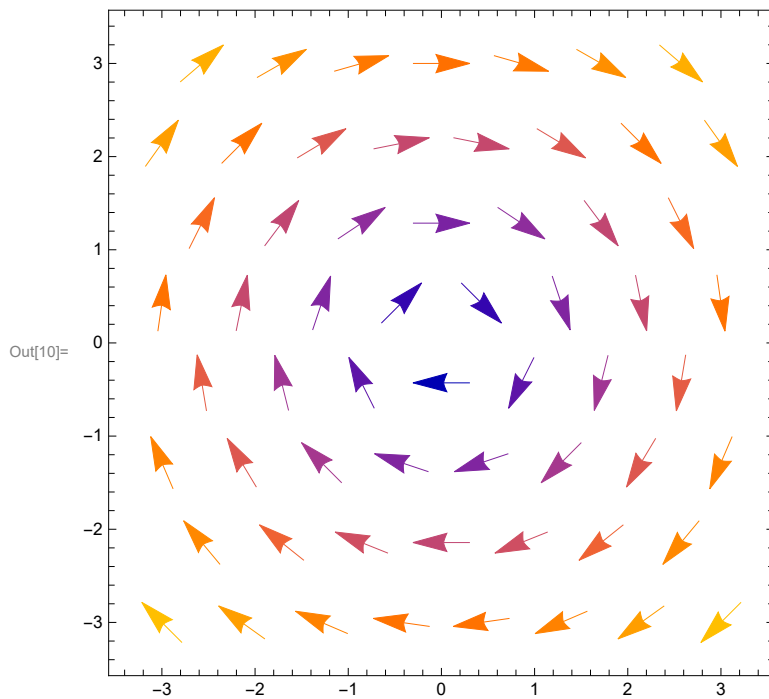
```
In[8]:= VectorPlot3D[f[x, y, z], {x, -5, 5}, {y, -5, 5},  
  trójwymiarowy wykres pola wektorowego  
  {z, -5, 5}, VectorPoints → 6, VectorScale → 0.08 ]  
  liczba wektorów      skala wektorów
```



e) graficzne przedstawienie pola składowych pola f w płaszczyźnie XY

```
In[9]:= f1 = {y, -x};
```

In[10]:= **VectorPlot[f1, {x, -3, 3}, {y, -3, 3}, VectorPoints → 8, VectorScale → 0.08]**
 [wykres pola wektorowego] [liczba wektorów] [skala wektorów]

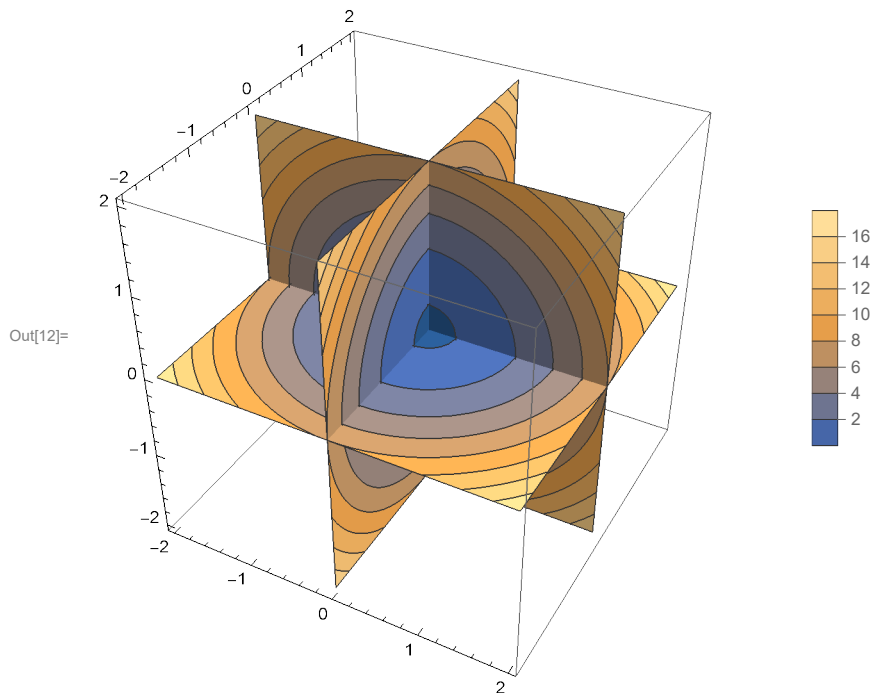


2. Obliczanie rotacji i dywergencji pola bezwirowego (potencjalnego_

a) potencjał U pola wektorowego i jego graficzne przedstawienie:

In[11]:= **U[x_, y_, z_] := 2 x² + 2 y² + 2 z²**

```
In[12]:= SliceContourPlot3D[U[x, y, z], "CenterPlanes",
  wykres konturowy w przekroju trójwymiarowym
  {x, -2, 2}, {y, -2, 2}, {z, -2, 2}, PlotLegends -> Automatic]
  legenda dla grafik automatyczny
```



b) wyznaczanie pola wektorowego - obliczanie gradientu

```
In[13]:= f2[x_, y_, z_] = -∇{x,y,z} U[x, y, z]
```

```
Out[13]= {-4 x, -4 y, -4 z}
```

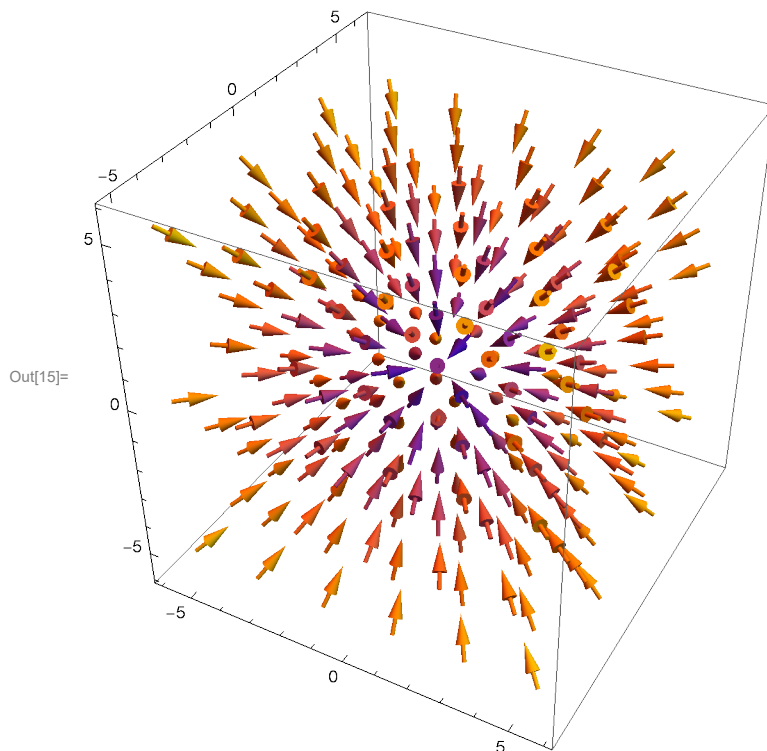
c) wyznaczanie gęstości źródeł pola wektorowego - obliczanie dywergencji

```
In[14]:= ∇{x,y,z} . f2[x, y, z]
```

```
Out[14]= -12
```

d) graficzne przedstawienie pola bezwirowego

```
In[15]:= VectorPlot3D[f2[x, y, z], {x, -5, 5}, {y, -5, 5},
  trójwymiarowy wykres pola wektorowego
  {z, -5, 5}, VectorPoints -> 6, VectorScale -> 0.08 ]
  liczba wektorów      skala wektorów
```



e) rotacja pola bezwirowego

```
In[16]:=  $\nabla_{\{x,y,z\}} \times f2[x, y, z]$ 
```

```
Out[16]= {0, 0, 0}
```