

Listingi do lekcji Numeryczne modelowanie rozprężania gazu

1. Rozprężanie gazu – liczby cząstek

RozGaz0 <https://www.khanacademy.org/cs/rozgaz0/2668462465>

```
noStroke();
 textSize(36);
 var n=1000; //liczba cząsteczek
 var LP=[]; //lewa połowa
 var PP=[]; //prawa połowa
 for(var i=0; i<n; i++){
   LP[i]=1; PP[i]=0;} //umieszczamy w lewej
 var ileLP=n; //wszystkie cząstki
 var ilePP=0;
 var draw = function() {
   var los = floor(random(0, n)); //losowanie
   if (LP[los]===0){LP[los]=1; //i zamiana
     PP[los]=0;
     ileLP=ileLP+1;
     ilePP=ilePP-1;
   } else
     {LP[los]=0;
     PP[los]=1;
     ileLP=ileLP-1;
     ilePP=ilePP+1;
   }
   fill(255, 255, 255); //wymazywanie
   rect(0, 0, 400, 400);
   fill(55, 55, 255); //wypisywanie
   text(ileLP, 80, 390);
   text(ilePP, 280, 390);
   text("cząsteczek", 160, 50);
   text(ilePP+ileLP, 50, 50);
 };
```



```
//Rozprężanie gazu - wyświetlanie liczby cząsteczek
var n=1000; //zmiana liczby cząsteczek

var LP=[]; //lewa połowa
var PP=[]; //prawa połowa
for(var i=0; i<n; i++){
  LP[i]=1; PP[i]=0; //umieszczamy w lewej połowie
var ileLP=n; //wszystkie cząstki
var ilePP=0;
noStroke();
textSize(36);

var draw = function() {
  var l = floor(random(0, n)); //losowanie
  if (LP[l]==0){LP[l]=1; //i zamiana
    PP[l]=0;
    ileLP=ileLP+1;
    ilePP=ilePP-1;
  } else
    {LP[l]=0;
    PP[l]=1;
    ileLP=ileLP-1;
    ilePP=ilePP+1;
  }
}
```

1000 cząsteczek

711

289

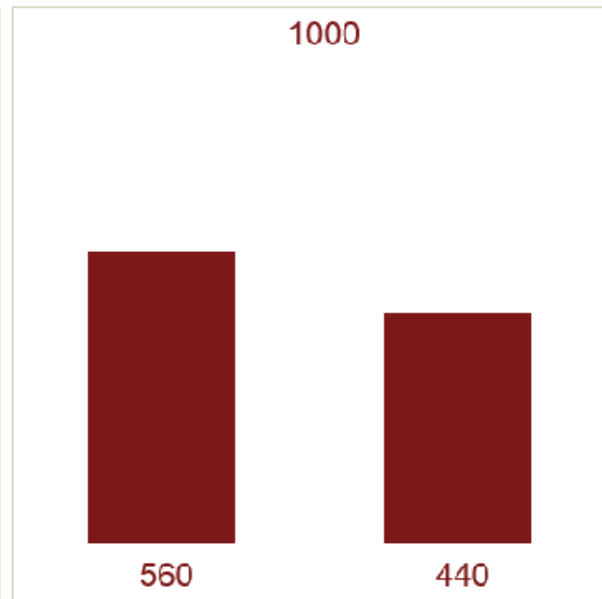


2. Rozprężanie gazu – ilustracja zmian liczby cząstek

```
RozGaz1 https://www.khanacademy.org/cs/rozgaz1/2707986922
var n=1000; //liczba cząsteczek
var LP=[]; //lewa połowa
var PP=[]; //prawa połowa
var pixCz=350/n;
noStroke();
 textSize(22);
for(var i=0; i<n; i++){
  LP[i]=1; PP[i]=0;} //umieszczamy
  var ileLP=n; //wszystkie cząstki w lewej
  var ilePP=0;
var draw = function() { //losowanie i zmiana L/P
  var l = floor(random(0, n));
  fill(255, 255, 255); //wymazywanie
  rect(0, 370, 400, 30);
  rect(0, 0, 400, 360);
  if (LP[l]===0){LP[l]=1; PP[l]=0;
    ileLP=ileLP+1;
    ilePP=ilePP-1;
  } else
    {LP[l]=0; PP[l]=1;
    ileLP=ileLP-1;
    ilePP=ilePP+1;}
  fill(124, 24, 24); //wypisywanie liczb
  text(ileLP, 85, 390);
  text(ileLP+ilePP, 185, 25);
  text(ilePP, 285, 390); //malowanie prostok.
  rect(50, 360-ileLP*pixCz, 100, ileLP*pixCz);
  rect(250, 360-ilePP*pixCz, 100, ilePP*pixCz);
};
```



```
var ileLP=0; //liczba słupek w
lewej
var ilePP=0;
var draw = function() { //losowanie i zmiana L
/P
var l = floor(random(0, n));
fill(255, 255, 255); //wymazywanie
rect(0, 370, 400, 30);
rect(0, 0, 400, 360);
if (LP[l]===0){LP[l]=1; PP[l]=0;
ileLP=ileLP+1;
ilePP=ilePP-1;
} else
{LP[l]=0; PP[l]=1;
ileLP=ileLP-1;
ilePP=ilePP+1;}
fill(124, 24, 24); //wypisywanie liczb
text(ileLP, 85, 390);
text(ileLP+ilePP, 185, 25);
text(ilePP, 285, 390); //malowanie słupków
rect(50, 360-ileLP*pixCz, 100, ileLP*pixCz);
rect(250, 360-ilePP*pixCz, 100, ilePP*pixCz);
};
```





3. Rozprężanie gazu – ilustracja przemieszczania cząstek

<https://www.khanacademy.org/cs/rozgaz2/2668891134>

```
RozGaz2
//line (200,50,200,250);
var n=1600; //liczba cząsteczek
var LP=[]; //lewa połowa
var PP=[]; //prawa połowa
var pixCz=350/n;
noStroke();
textSize(22);
for(var i=0; i<n; i++){
    LP[i]=1; PP[i]=0;} //umieszczamy
    var ileLP=n; var ilePP=0;//cząstki w lewej
var R=3;
var np=ceil(sqrt(n));
var d=180/np;

var draw = function() { //losowanie i zmiana L/P
    var l = floor(random(0, n));
    fill(255, 255, 255); //wymazywanie
    rect(0, 370, 400, 30);
    rect(0, 0, 400, 360);
    if (LP[l]===0){LP[l]=1; PP[l]=0;
        ileLP=ileLP+1;
        ilePP=ilePP-1;
    } else
        {LP[l]=0; PP[l]=1;
        ileLP=ileLP-1;
        ilePP=ilePP+1;}

    var i=0;
for(var j=0; j<np; j++){
    for(var k=0; k<np; k++){
        if(LP[i]===1){
            fill(124, 24, 24);
            ellipse(20+d*k, 50+d*j ,R,R);
        }
        if(PP[i]===1){
            fill(124, 24, 24);
            ellipse(205+d*k, 50+d*j ,R,R);
        }
        i++;
    }
}

fill(124, 24, 24); //wypisywanie liczb
text(ileLP, 85, 390);
text(ileLP+ilePP, 185, 25);
```



```
text(ilePP, 285, 390);  
//malowanie prostok.  
rect(5, 360-ileLP*pixCz, 5, ileLP*pixCz);  
rect(390, 360-ilePP*pixCz, 5, ilePP*pixCz);  
};
```

```
var i=0;  
for(var j=0; j<nw; j++){  
  for(var k=0; k<nw; k++){  
    if(LP[i]===1){  
      fill(124, 24, 24);  
      ellipse(20+d*k, 50+d*j ,R,R);  
    }  
    if(PP[i]===1){  
      fill(124, 24, 24);  
      ellipse(205+d*k, 50+d*j ,R,R);  
    }  
    i++;  
  }  
}  
fill(124, 24, 24); //wypisywanie liczb  
text(ileLP, 85, 390);  
text(ileLP+ilePP, 185, 25);  
text(ilePP, 285, 390);  
rect(5, 360-ileLP*pixCz, 5, ileLP*pixCz);  
rect(390, 360-ilePP*pixCz, 5, ilePP*pixCz);  
};
```



4. Rozprężanie gazu – ilustracja liczby cząstek, zmiana liczebności w obu połowach

<https://www.khanacademy.org/cs/rozgaz3/2769556654>

RozGaz3

```
//line (200, 50, 200, 250);
var nL=400;
var nP=800;
var n=nL+nP; //liczba cząsteczek
var LP=[]; //lewa połowa
var PP=[]; //prawa połowa
var pixCz=350/n;
noStroke();
textSize(22);
for(var i=0; i<nL; i++){
    LP[i]=1; PP[i]=0;} //umieszczamy cząsteczki
for(var i=nL; i<n; i++){ //odpowiednio w lewej
    LP[i]=0; PP[i]=1;} //i prawej połowie
    var ileLP=nL; var ilePP=nP;
var R=3;
var nw=ceil(sqrt(n));
var d=180/nw;

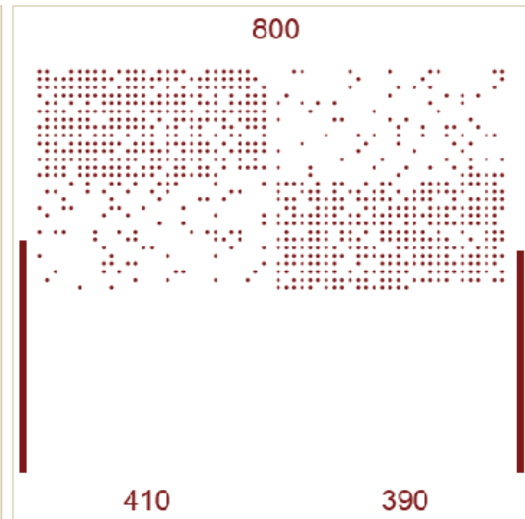
var draw = function() { //losowanie i zmiana L/P
    var l = floor(random(0, n));
    fill(255, 255, 255); //wymazywanie
    rect(0, 370, 400, 30);
    rect(0, 0, 400, 360);
    if (LP[l]===0){LP[l]=1; PP[l]=0;
        ileLP=ileLP+1;
        ilePP=ilePP-1;
    } else
        {LP[l]=0; PP[l]=1;
        ileLP=ileLP-1;
        ilePP=ilePP+1;}

    var i=0;
for(var j=0; j<nw; j++){
    for(var k=0; k<nw; k++){
        if(LP[i]===1){
            fill(124, 24, 24);
            ellipse(20+d*k, 50+d*j ,R,R);
        }
        if(PP[i]===1){
            fill(124, 24, 24);
            ellipse(205+d*k, 50+d*j ,R,R);
        }
    }
    i++;
}
```



```
    }  
  }  
  fill(124, 24, 24);    //wypisywanie liczb  
  text(ileLP, 85, 390);  
  text(ileLP+ilePP, 185, 25);  
  text(ilePP, 285, 390);  
  //malowanie prostok.  
  rect(5, 360-ileLP*pixCz, 5, ileLP*pixCz);  
  rect(390, 360-ilePP*pixCz, 5, ilePP*pixCz);  
};
```

```
//Rozprężanie gazu - przemieszczanie cząstek między połowami  
var nL=400; //tu - zmiana liczby cząsteczek w lewej połowie  
var nP=400; //a tu - w prawej  
var n=nL+nP; //liczba cząsteczek  
var LP=[]; //lewa połowa  
var PP=[]; //prawa połowa  
var pixCz=350/n;  
noStroke();  
textSize(22);  
for(var i=0; i<nL; i++){  
  LP[i]=1; PP[i]=0; //umieszczamy cząsteczki  
}  
for(var i=nL; i<n; i++){ //odpowiednio w lewej  
  LP[i]=0; PP[i]=1; //i prawej połowie  
  var ileLP=nL; var ilePP=nP;  
}  
var R=3;  
var nw=ceil(sqrt(n));  
var d=180/nw;  
  
var draw = function() { //losowanie i zmiana L/P  
  var l = floor(random(0, n));  
  fill(255, 255, 255); //wymazywanie  
  rect(0, 370, 400, 30);  
  rect(0, 370, 400, 30);  
}
```





5. Rozprężanie gazu – ilustracja przebiegu zmian liczby cząstek

<https://www.khanacademy.org/cs/rozgaz4/2783434734>

RozGaz4

```
//Rozprężanie gazu - przebieg zmian liczby cząsteczek
var nL=400; //tu zmiana liczby cząsteczek w lewej połowie
var nP=0; //a tu w prawej
var n=nL+nP; //liczba cząsteczek
var LP=[]; //lewa połowa
var PP=[]; //prawa połowa
var pixCz=350/n;
noStroke();
textSize(22);
for(var i=0; i<nL; i++){
    LP[i]=1; PP[i]=0;} //umieszczamy cząsteczki
for(var i=nL; i<n; i++){ //odpowiednio w lewej
    LP[i]=0; PP[i]=1;} //i prawej połowie
    var ileLP=nL; var ilePP=nP;
var R=3;
var nw=ceil(sqrt(n));
var d=180/nw;
var t=0;
var dt=0.05;
var draw = function() { //losowanie i zmiana L/P
    var l = floor(random(0, n));
    fill(255, 255, 255); //wymazywanie
// rect(0, 370, 400, 30);
    rect(0, 0, 400, 220);
    if (LP[l]===0){LP[l]=1; PP[l]=0;
        ileLP=ileLP+1;
        ilePP=ilePP-1;
    } else
        {LP[l]=0; PP[l]=1;
        ileLP=ileLP-1;
        ilePP=ilePP+1;}
    var i=0;
for(var j=0; j<nw; j++){
    for(var k=0; k<nw; k++){
        if(LP[i]===1){
            fill(124, 24, 24);
            ellipse(20+d*k, 25+d*j ,R,R);
        }
        if(PP[i]===1){
            // fill(24, 124, 24);
            ellipse(205+d*k, 25+d*j ,R,R);
        }
    }
}
```



```
        i++;
    }
}

fill(124, 24, 24); //wypisywanie liczb
text(ileLP, 85, 220);
text(ileLP+ilePP, 185, 20);
fill(24, 124, 24);
text(ilePP, 285, 220);
fill(124, 24, 24); //malowanie przebiegu (na dole)
ellipse(t, 400-ileLP*pixCz/2, 2,2);
fill(24, 124, 24);
ellipse(400-t, 400-ilePP*pixCz/2, 2,2);
t=t+dt;
};
```

