

PROJEKT SPIRALA ARCHIMEDESA

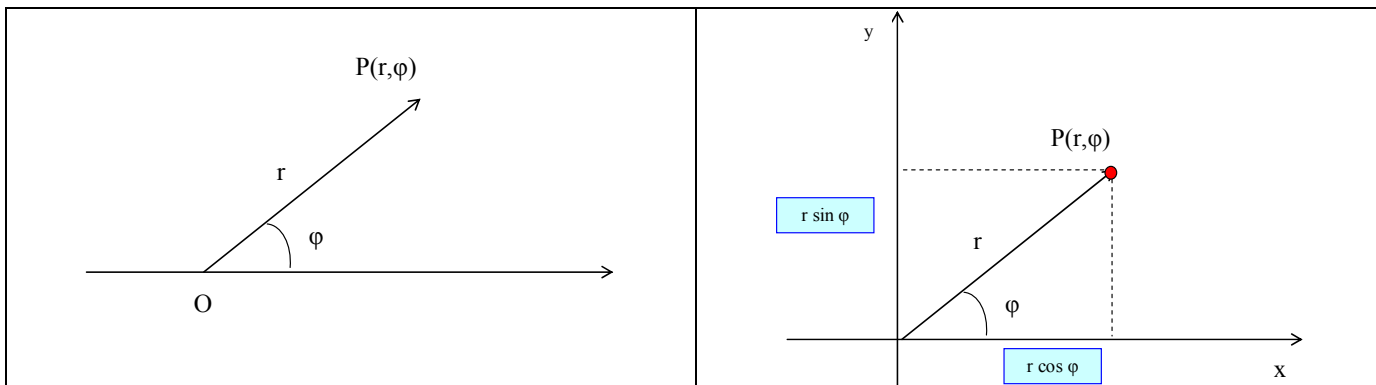
Układ współrzędnych biegunowych (polarnych) to układ współrzędnych na płaszczyźnie wyznaczony przez pewien punkt O zwany *biegunem* oraz półprostą OS o początku w punkcie O zwaną *osią biegunową*.

Definicja

Punktowi na płaszczyźnie P można przypisać współrzędne biegunowe określając:

- odległość r punktu od bieguna O – jest to *promień wodzący* punktu P ;
- kąt φ – wartość kąta pomiędzy półprostą OS a wektorem OP – nazywany *amplitudą punktu P* .

Przyjmujemy, że biegun O pokrywa się z punktem $(0,0)$ w układzie współrzędnych kartezjańskich.



Przejście od układu współrzędnych polarnych do układu współrzędnych kartezjańskich:

Jeśli punkt P ma w układzie współrzędnych biegunowych współrzędne (r, φ) , to jego współrzędne (x, y) w układzie kartezjańskim wynoszą:

$$x = r \cdot \cos \varphi$$

$$y = r \cdot \sin \varphi$$

Przykłady krzywych zapisanych w układzie współrzędnych biegunowych

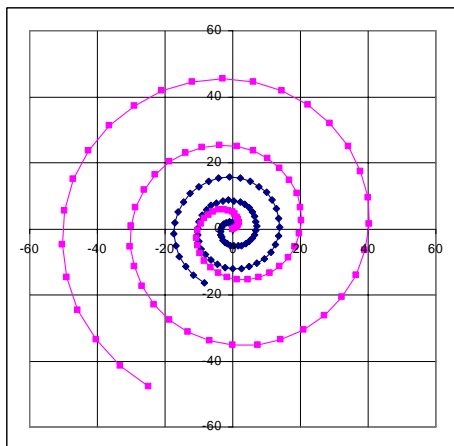
Okrąg o środku w biegunie układu współrzędnych i promieniu $a > 0$:

$$r = a, \quad 0 \leq \varphi < 2\pi \quad (\text{czyli } \varphi \text{ należy do przedziału } [0^{\circ}, 360^{\circ}))$$

Spirala Archimedesesa

$$r = a \cdot \varphi, \quad \varphi \geq 0$$

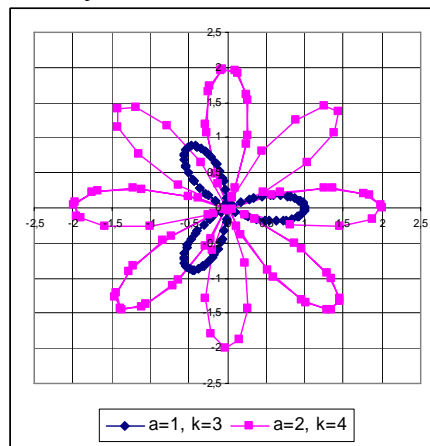
a – parametr



Róża

$$r = a \cos(k\varphi), \quad \varphi \geq 0$$

a, k - parametry



Zadanie na dziś

Korzystając z arkusza kalkulacyjnego narysować:

- krzywą opisaną równaniem $r = a$, $0 \leq \varphi < 2\pi$, dla różnych wartości parametru a .
- spiralę Archimedesesa dla różnych wartości parametru a .
- tajemniczą krzywą o równaniu $r = a \cdot \varphi^n$, gdzie $n=1/2, 2, \dots$, $\varphi \geq 0$

PROGRAMISTYCZNY WARSZTAT

Uwagi o wykonaniu zadania

Dobrze jest tak zaprojektować arkusz, aby łatwo było zmieniać parametry krzywej. W związku z tym parametr spirali a powinien zostać wpisany do wyróżnionej komórki arkusza, a wszystkie formuły wykorzystujące parametr powinny się odwoływać do tej komórki (uwaga na dolary!).

Arkusz zapewne będzie zawierał kolumny: φ , r , x , y , zawierające współrzędne punktów w układzie biegunowym i w układzie kartezjańskim, w którym będą robione wykresy.

Wykres funkcji robimy opierając się na skończonej liczbie punktów. W zależności od gęstości ich rozmieszczenia, wykres będzie bardziej lub mniej dokładny. Kolejne punkty można wyznaczać według wzoru: **wartość poprzednia ‘plus’ wartość ‘skoku’**. ‘Skok’ można umieścić w wyróżnionej komórce i się do niej odwoływać. Dzięki temu łatwo będzie modyfikować wykres.

Wykresy

W przypadku rysowania spirali Archimedesesa ważną sprawą będzie wybór rodzaju wykresu. Pozornie wykresy **Linowy** i **XY (Punktowy)** niewiele się różnią między sobą, ale tak jest tylko w przypadku, gdy odcięte x są rozmieszczone w równych odległościach. Należy pamiętać, że wykres Liniowy ‘nie widzi’ wartości odciętych, a tylko rozmieszcza je równomiernie na osi, podczas gdy wykres XY działa na wartościach liczbowych. Spróbujcie i porównajcie.