

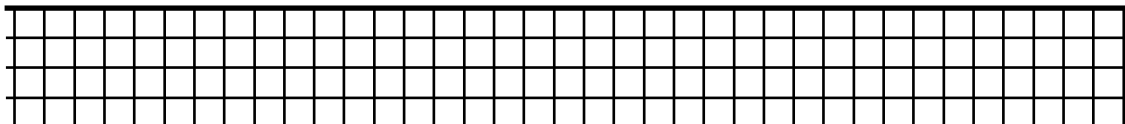
Hans Walser
Mathematik für die Sekundarstufe 1
Frühjahrssemester 2011

Übung 4 Ornamente und Spiralen

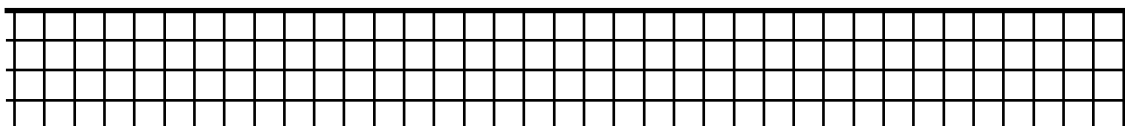
26. April 2011

Aufgabe 4.1 Skizzieren Sie je ein schönes Ornament

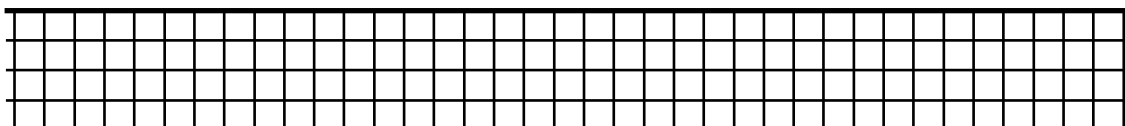
Nur Translationen, F_1



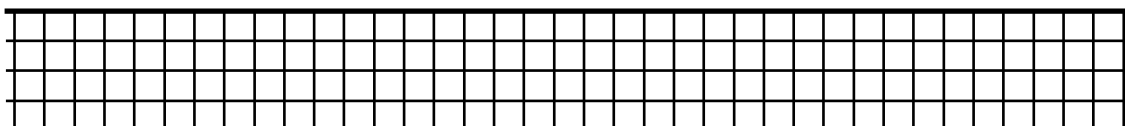
Punktspiegelungen (Drehungen um 180°) und Translationen, F_2



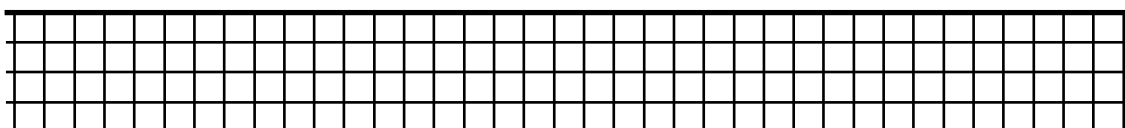
Achsen Spiegelung horizontal und Translationen, F_3



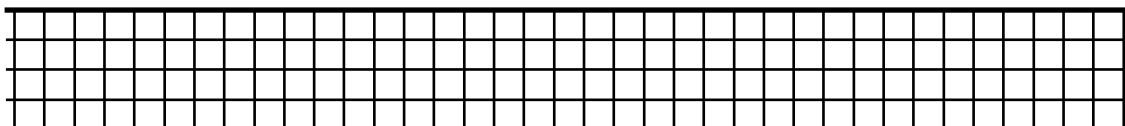
Achsen Spiegelungen vertikal und Translationen, F_4



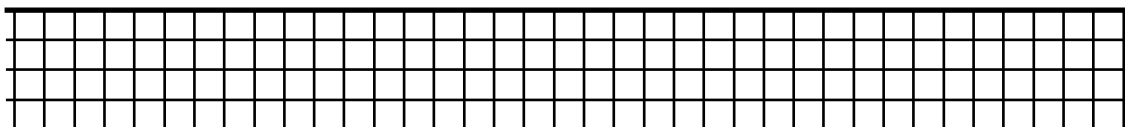
Punktspiegelungen, Achsen Spiegelung horizontal und Translationen, F_5



Punktspiegelungen, Achsen Spiegelungen vertikal und Translationen, F_6

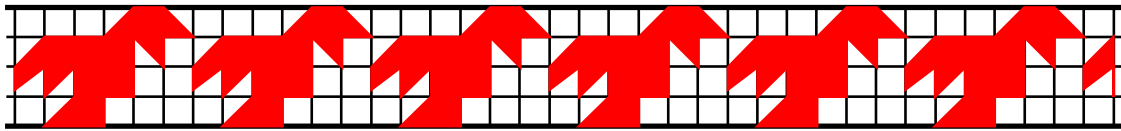


Gleitspiegelung und Translationen, F_7

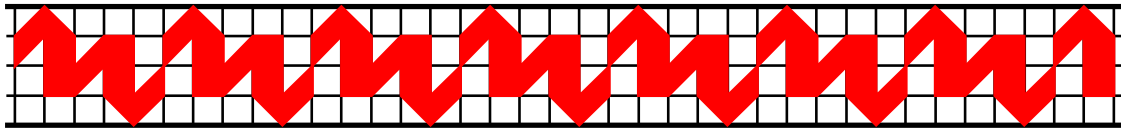


Ergebnis, exemplarisch (Patrick Widmer)

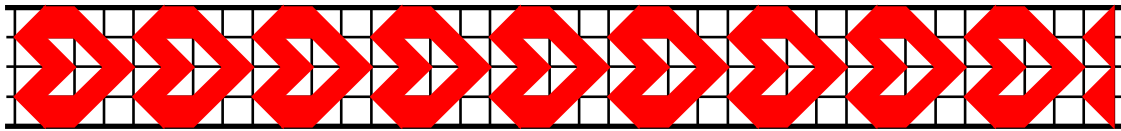
Nur Translationen, F_1 , „Krähe“



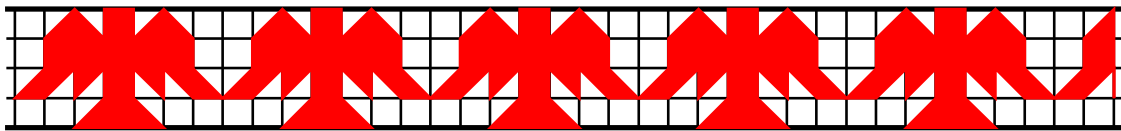
Punktspiegelungen (Drehungen um 180°) und Translationen, F_2 , „Schlange“



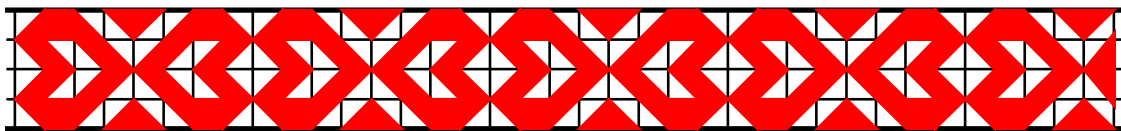
Achsen Spiegelung horizontal und Translationen, F_3 , „Herz 1“



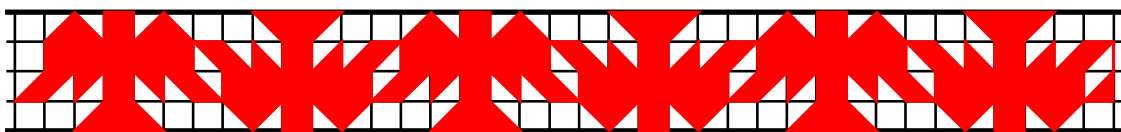
Achsen Spiegelungen vertikal und Translationen, F_4 , „Engel 1“



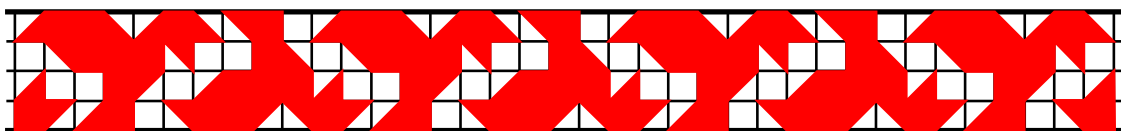
Punktspiegelungen, Achsen Spiegelung horizontal und Translationen, F_5 , „Herz 2“



Punktspiegelungen, Achsen Spiegelungen vertikal und Translationen, F_6 , „Engel 2“



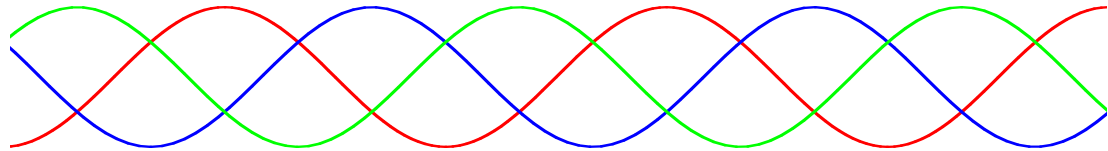
Gleitspiegelung und Translationen, F_7 , „Taube“



Aufgabe 4.2 Bandornament

Zu welcher Klasse der Bandornamente gehört folgendes Beispiel,

- a) wenn die Farbe berücksichtigt wird
- b) wenn die Farbe nicht berücksichtigt wird.



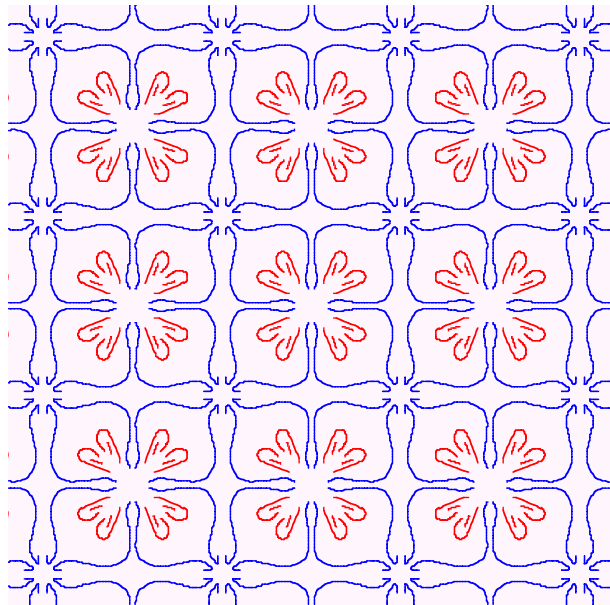
Ornament

Ergebnis

- a) F_7
- b) F_6

Aufgabe 4.3 Flächenornament

Zu welcher Symmetrieklasse gehört dieses Flächenornament?



Symmetrieklasse?

Ergebnis

Nr. 11

Aufgabe 4.4 Spiralen in der Umwelt

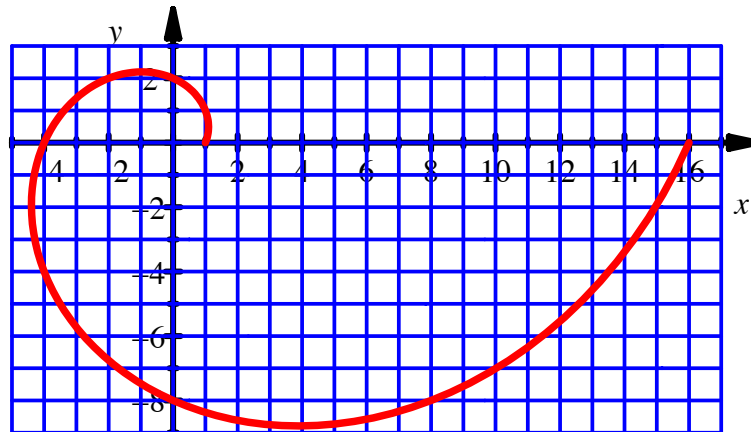
Suchen Sie Spiralen in Natur und Umwelt.

Ergebnis

offene Aufgabe

Aufgabe 4.5 Woher die logarithmische Spirale ihren Namen hat

Wir haben in der Vorlesung gesehen, dass die folgende Spirale



Logarithmische Spirale

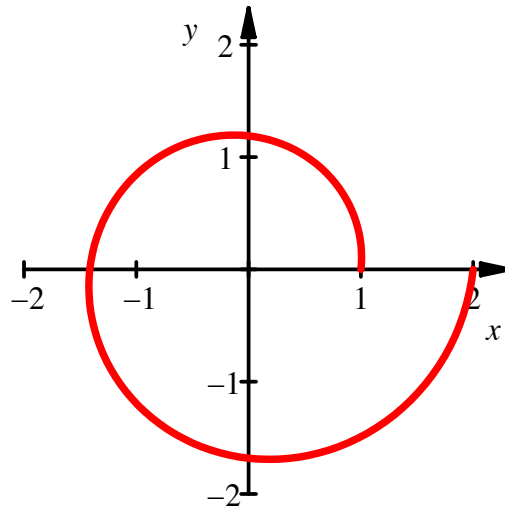
durch die Gleichung $r(\phi) = \sqrt{2}^{\frac{\phi}{45^\circ}}$ beschrieben wird. Was ist nun $\phi(r)$?

Bearbeitung

Wir müssen $r = \sqrt{2}^{\frac{\phi}{45^\circ}}$ nach ϕ auflösen und erhalten $\phi(r) = \frac{45^\circ}{\ln(\sqrt{2})} \ln(r)$

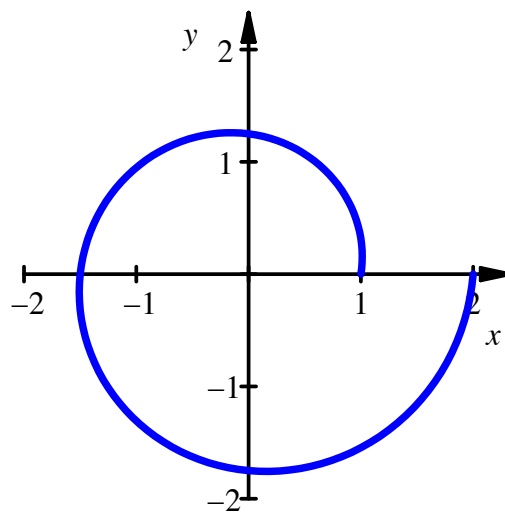
Aufgabe 4.6 Spiralen

a) Die Figur zeigt eine logarithmische Spirale. Wie hängt der Radius r vom Polarwinkel ϕ ab?



Logarithmische Spirale

b) Die Figur zeigt eine archimedische Spirale. Wie hängt der Radius r vom Polarwinkel ϕ ab?



Archimedische Spirale

Bearbeitung

a) $r(\phi) = 2^{\frac{\phi}{2\pi}}, \phi \in [0, 2\pi]$

```
r:=phi->2^(phi/(2*PI)):
```

```
kurve:=plot::Curve2d([r(phi)*cos(phi), r(phi)*sin(phi)],  
phi=0..2*PI, LineWidth=1, LineColor=[1,0,0]):
```

SLA 1, Frühjahr 2011, Übung 4, Blatt 6

```
plot(kurve, Scaling=Constrained, TicksDistance=1,  
TicksBetween=0, ViewingBox=[-2..2,-2..2],  
AxesLineWidth=0.5, AxesLineColor=[0,0,0],  
AxesTitleFont=["Times", 12, Italic],  
  
TicksLabelFont=["Times", 12],Width=70, Height=70)
```

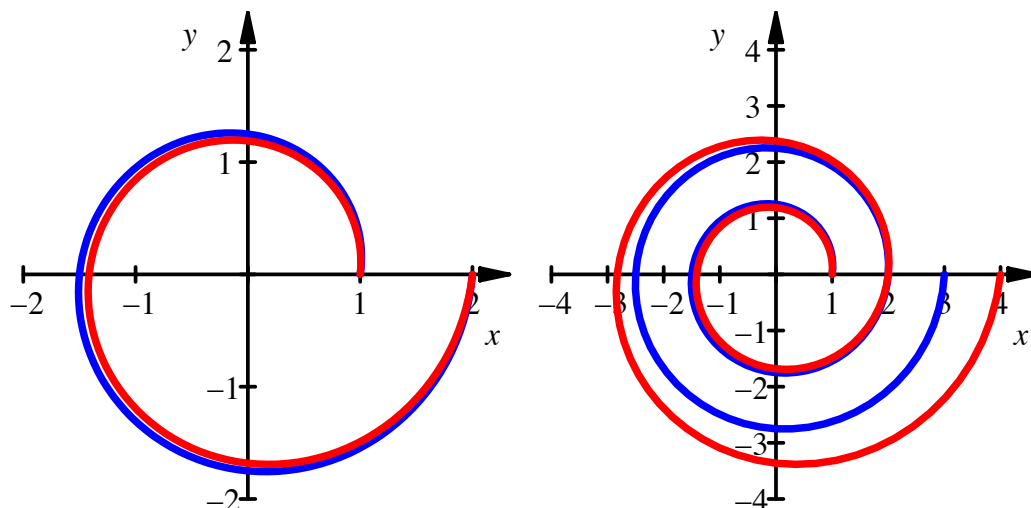
b) $r(\phi) = 1 + \frac{\phi}{2\pi}, \phi \in [0, 2\pi]$

```
r:=phi->1+phi/(2*PI):
```

```
kurve:=plot::Curve2d([r(phi)*cos(phi), r(phi)*sin(phi)],  
phi=0..2*PI, LineWidth=1, LineColor=[0,0,1]):
```

```
plot(kurve, Scaling=Constrained, TicksDistance=1,  
TicksBetween=0, ViewingBox=[-2..2,-2..2],  
AxesLineWidth=0.5, AxesLineColor=[0,0,0],  
AxesTitleFont=["Times", 12, Italic],  
TicksLabelFont=["Times", 12], Width=70, Height=70)
```

Die beiden Kurven unterscheiden sich im gezeichneten Bereich kaum. Bei zwei Umgängen werden die Unterschiede sichtbar. Nachfolgend eine Überlagerung.



Überlagerung, einen und zwei Umgänge