## **Precalculus**

**Express**  $\sin(kx)$ ,  $\cos(kx)$  **via**  $\sin x$ ,  $\cos x$ 

**Todor Milev** 

2019

## Example

Express sin(3x) and cos(3x) via cos x and sin x.

$$sin(3x) = sin(x + 2x) 
= sin x cos(2x) + cos x sin(2x) 
= sin x (cos2 x - sin2 x) + cos x(2 sin x cos x) 
= sin x cos2 x - sin3 x + 2 sin x cos2 x 
= 3 sin x cos2 x - sin3 x 
cos(3x) = cos(x + 2x) 
= cos x cos(2x) - sin x sin(2x) 
= cos x(cos2 x - sin2 x) - sin x(2 sin x cos x) 
= cos3 x - cos x sin2 x - 2 cos x sin2 x 
= cos3 x - 3 cos x sin2 x$$