

**تمرين 14:** أكتب على شكل جداء :  $\sin 2x + \sin 4x$

**تمرين 15:**

1. بين أن :  $\sin \frac{3\pi}{11} + \sin \frac{7\pi}{11} = 2 \sin \left( \frac{5\pi}{11} \right) \cos \left( \frac{2\pi}{11} \right)$

2. بين أن :  $\sin \frac{3\pi}{11} - \sin \frac{7\pi}{11} = -2 \cos \left( \frac{5\pi}{11} \right) \sin \left( \frac{2\pi}{11} \right)$

3. استنتج أن :  $\frac{\sin \frac{3\pi}{11} + \sin \frac{7\pi}{11}}{\sin \frac{3\pi}{11} - \sin \frac{7\pi}{11}} = -\frac{\tan \left( \frac{5\pi}{11} \right)}{\tan \left( \frac{2\pi}{11} \right)}$

**تمرين 16:** بين أن :  $\frac{\cos 2x - \cos 4x}{\cos 2x + \cos 4x} = \tan 3x \times \tan x$

**تمرين 17:** بين أن :  $\cos^2 \frac{5x}{2} - \cos^2 \frac{3x}{2} = -\sin 4x \times \sin x$

**تمرين 18:** بين أن :  $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 2 \sin x \cos x (1 + 2 \cos x)$

**تمرين 19:** بين أن  $\cos x - \sin x = \sqrt{2} \cos \left( \frac{\pi}{4} + x \right)$

**تمرين 20:** حل في  $[0; 2\pi]$  المعادلة :  $\sqrt{3} \cos x + \sin x = \sqrt{3}$

**تمرين 21:** ليكن  $\alpha$  عنصرا من المجال  $\left] 0; \frac{\pi}{6} \right[$

بين أن :  $\tan(3\alpha) = \frac{\tan^3 \alpha - 3 \tan \alpha}{3 \tan^2 \alpha - 1}$

**تمرين 22:**

(1) باستعمال  $\cos \frac{\pi}{6}$  أحسب  $\cos^2 \frac{\pi}{12}$

(2) استنتج  $\sin \frac{\pi}{12}$  و  $\cos \frac{\pi}{12}$

**تمرين 23:** علما أن :  $\tan x = -\frac{1}{2}$

أحسب  $\cos 2a$  و  $\sin 2a$  و  $\tan 2a$

**تمرين 24:** بين أن :

$\cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right) \cos \left( x - \frac{\pi}{3} \right) = \cos^2 x - \frac{3}{4}$

**تمرين 25:**

1. تحقق أن :  $\cos \frac{3\pi}{10} = \sin \frac{2\pi}{10}$

2. بين أن :  $\cos 3x = \cos x \times (1 - 4 \sin^2 x)$

3. استنتج قيمة كل من  $\sin \frac{\pi}{10}$  و  $\cos \frac{\pi}{10}$

4. بين أن :  $\sin \left( \frac{7\pi}{12} \right) = \frac{1}{8} (\sqrt{3}\sqrt{10+2\sqrt{5}} - \sqrt{5} + 1)$

لاحظ أن  $\left( \frac{7\pi}{30} = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{10} \right)$

**تمرين 1:** أحسب  $\sin \frac{\pi}{12}$  و  $\cos \frac{\pi}{12}$

**تمرين 2:** أحسب  $\tan \frac{\pi}{12}$

**تمرين 3:**

1. أحسب  $\cos \frac{5\pi}{12}$  و  $\sin \frac{5\pi}{12}$  و  $\tan \frac{5\pi}{12}$

2. أحسب  $\cos \frac{7\pi}{12}$  و  $\sin \frac{7\pi}{12}$  و  $\tan \frac{7\pi}{12}$

3. بين أن :  $\cos x = \cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right) + \cos \left( x - \frac{\pi}{3} \right)$

**تمرين 4:** بين أن :  $\sin \left( x + \frac{2\pi}{3} \right) + \sin \left( x - \frac{2\pi}{3} \right) + \sin x = 0$

**تمرين 5:** علما أن :  $0 < a < \frac{\pi}{2}$  و  $0 < b < \frac{\pi}{2}$  و  $\cos a = \sin b = \frac{1}{2}$

1. أحسب  $\sin a$  و  $\cos b$

2. أحسب  $\sin(a+b)$

**تمرين 6:** علما أن :  $\sin x = \frac{1}{3}$  و  $x \in \left] 0; \frac{\pi}{2} \right[$

أحسب  $\cos(2x)$  و  $\sin(2x)$

**تمرين 7:** أحسب  $\cos \frac{\pi}{8}$  و  $\sin \frac{\pi}{8}$  (لاحظ أن  $\frac{\pi}{4} = 2 \times \frac{\pi}{8}$ )

**تمرين 8:** بين أن :  $\forall x \in \left] 0; \frac{\pi}{2} \right[ \frac{\sin 3x}{\sin x} - \frac{\cos 3x}{\cos x} = 2$

**تمرين 9:** علما أن :  $\tan \left( \frac{x}{2} \right) = 3$  أحسب  $\sin x$  و  $\cos x$  و  $\tan x$

**تمرين 10:** بين أن :  $\forall x \in \mathbb{R}$

(1)  $\sin^2 2x - \cos 2x - 1 = -2 \cos^2 x \times \cos 2x$

(2)  $2 \sin^2 x + 12 \cos^2 x = 5 \cos 2x + 7$

**تمرين 11:** بين أن :  $\forall x \in \mathbb{R}$

(1)  $\sin 3x = \sin x \times (3 - 4 \sin^2 x)$

(2)  $\cos 3x = \cos x (4 \cos^2 x - 3)$

(3)  $\cos(4x) = 8 \cos^4 x - 8 \cos^2 x + 1$

(4)  $\sin(4x) = 4 \sin x (2 \cos^3 x - \cos x)$

(5)  $\cos^3 x = \frac{1}{4} (3 \cos x + \cos 3x)$

**تمرين 12:** علما أن :  $Q(x) = 1 + \cos x + \cos 2x$  و  $P(x) = \sin 2x - \sin x$

بين أن :  $Q(x) = \cos x (2 \cos x + 1)$  و  $P(x) = \sin x (2 \cos x - 1)$

**تمرين 13:** أكتب على شكل مجموع :

(1)  $\cos 2x \times \sin 4x$

(2)  $\sin x \times \sin 3x$

(3)  $\cos 4x \times \cos 6x$

