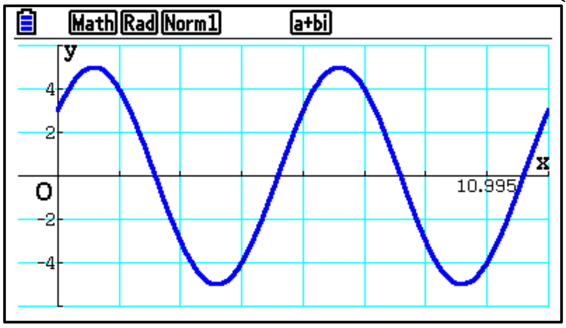
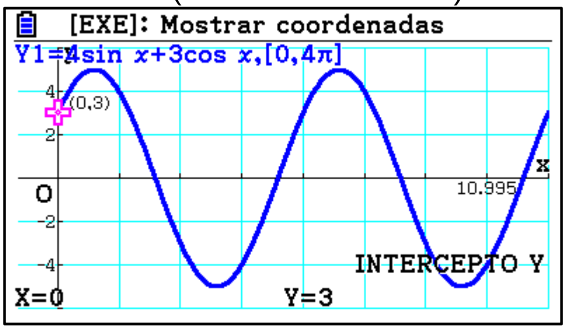
Problema
El desplaçament d'una partícula ve definit per la funció $s(t) = 4\sin t + 3\cos t$ on $t \geq 0$ t segons i $s(t)$ metres.

a) Determineu la posició inicial.
b) Determineu el màxim desplaçament des de l'origen de coordenades.
c) Determineu el màxim desplaçament des de la posició inicial.
d) Calculeu la velocitat màxima.
e) Proveu que la acceleració $a(t)$ és $a(t) = -s(t)$
f) Descriviu el moviment de la partícula.

Solució:
a)
Obrim el *Menú Gráfico* i definim la funció $s(t) = 4\sin t + 3\cos t$

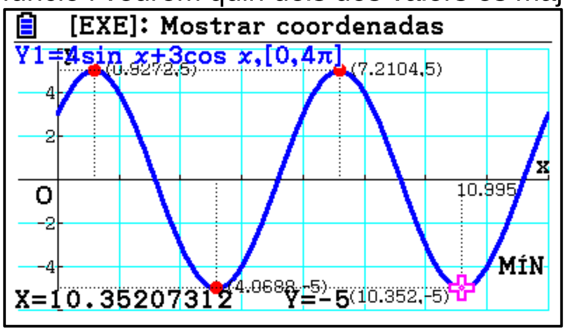


Per calcular la posició inicial calcularem el punt de tall de la funció amb l'eix d'ordenades (amb la funció *G-Solv*)



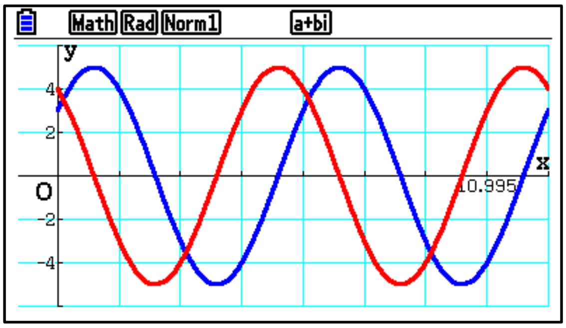
En la posició inicial està a 3 m de l'origen de coordenades.

b)
Per calcular la màxima distància des de l'origen, calcularem el màxim i el mínim de la funció i veurem quin dels dos valors és major.

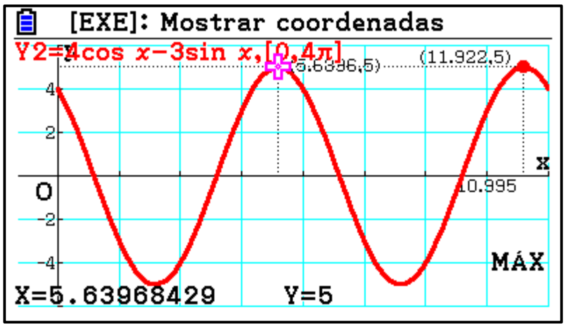


El màxim desplaçament des de l'origen de coordenades és de 5 m.

c)
El màxim desplaçament des de la posició inicial és el màxim de la diferència entre la posició inicial i el màxim de la funció, i la diferència entre la posició inicial i el mínim:
$\text{Màx}\{|5-2|,|-5-2|\} = 7$
d)
Dibuixem la funció derivada del desplaçament:
$v(t) = 4\cos t - 3\sin t$



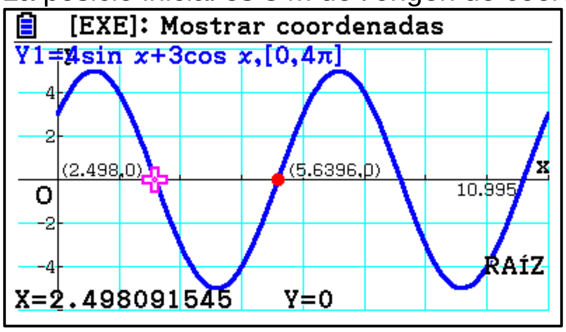
Per calcular la velocitat màxima utilitzarem la funció *G-Solve* i calcularem el màxim de la funció derivada:



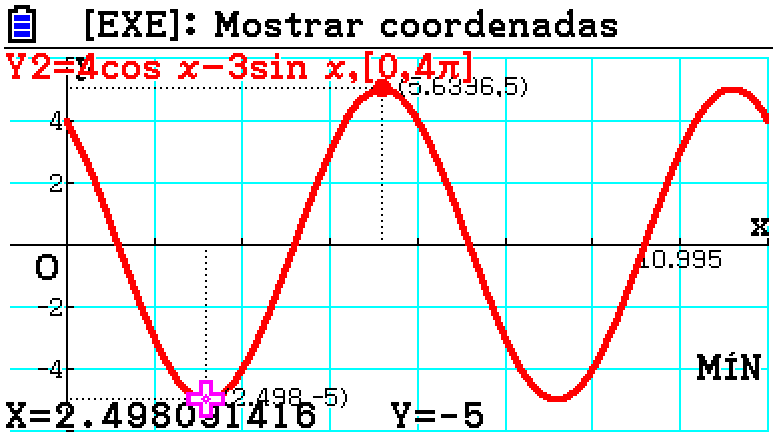
La velocitat màxima s'assoleix quan $x \approx 5.64\ s, 11.92\ s$ i la velocitat màxima és $5\ \mathrm{m/s}$.

e)
Calculem l'acceleració:
$a(t) = -4\sin t - 3\cos t = -s(t)$

f)
El moviment és periòdic de període 2π.
La posició inicial és 3 m de l'origen de coordenades.



Passa per l'origen de coordenades en $t \approx 2.50 + 2\pi k,\ t \approx 5.64 + 2\pi k,\ k = 0, 1, 2, 3, \ldots$
La distància màxima del desplaçament des de l'origen és 5 m.



Entre $[0, 2\pi]$ estudiem la velocitat:
En l'interval $[0, 2.50]$ la velocitat és decreixent.
En l'interval $[2.50, 5.64]$ la velocitat és creixent.
En l'interval $[5.64,\ \ 2\pi]$ la velocitat és decreixent.

Nota:

$s(t) = 4\sin t + 3\cos t = 5\left(\frac{4}{5}\sin t + \frac{3}{5}\cos t\right)$

Siga $\sin\alpha = \frac{3}{5}$, $\alpha \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$aleshores, $\cos\alpha = \frac{4}{5}$.
$s(t) = 4\sin t + 3\cos t = 5(\sin t \cdot \cos\alpha + \cos t \cdot \sin\alpha)$
$s(t) = 5 \cdot \sin(t + \alpha)$, $\alpha = \arcsin\frac{3}{5}$