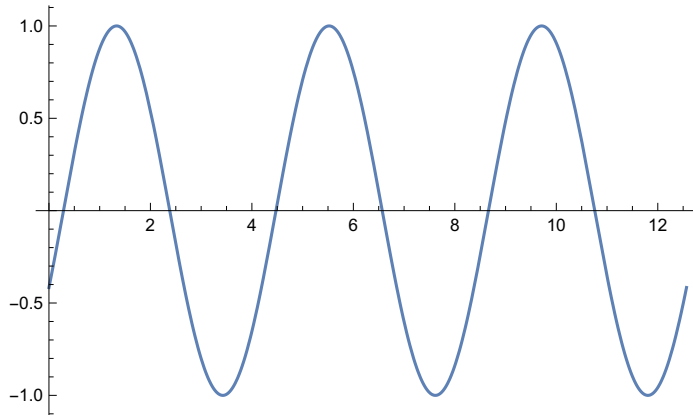


2) Sea el vector posición  $\vec{r}$  que varia con respecto el tiempo de la siguiente forma.

$$\vec{r}(t) = (\cos(\omega t - \varphi), \sin(\omega t - \varphi))$$

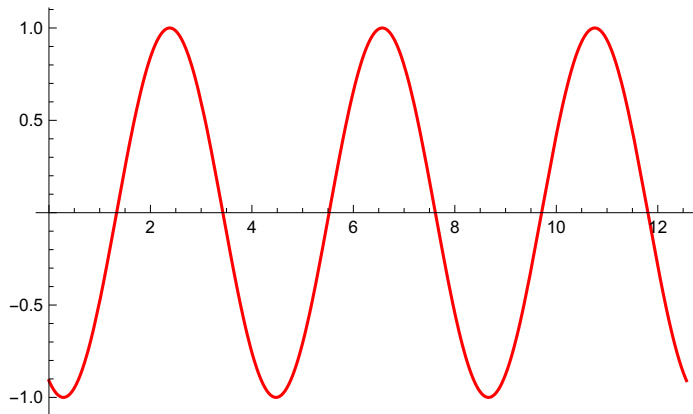
$\omega = 1.5;$

`R1x = Plot[Cos[ $\omega t - \varphi$ ] /.  $\varphi \rightarrow 2$ , {t, 0, 4 Pi}]`



$\omega = 1.5;$

`R1y = Plot[Sin[ $\omega t - \varphi$ ] /.  $\varphi \rightarrow 2$ , {t, 0, 4 Pi}, PlotStyle -> Red]`



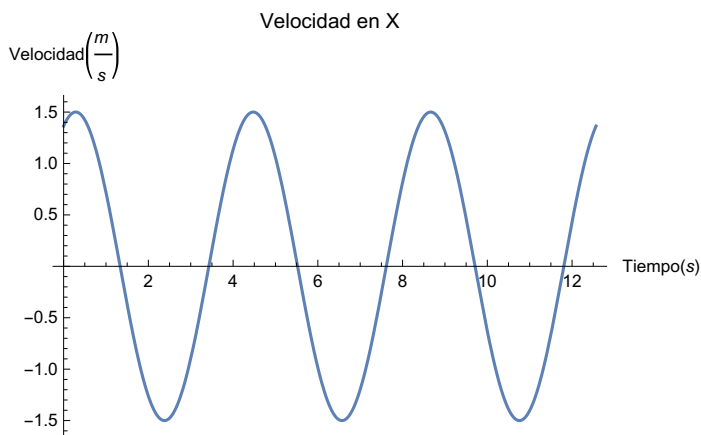
La velocidad de las componentes de  $R$  esta definida como la derivada con respecto al tiempo de sus componentes entonces tenemos lo siguiente.

$$\begin{aligned} \vec{V}(t) &= \frac{d\vec{r}(t)}{dt} = \frac{d}{dt}(\cos(\omega t - \varphi), \sin(\omega t - \varphi)) = \left( \frac{d(\cos(\omega t - \varphi))}{dt}, \frac{d(\sin(\omega t - \varphi))}{dt} \right) = \dots \\ &= \left( -\sin(\omega t - \varphi) \frac{d(\omega t - \varphi)}{dt}, \cos(\omega t - \varphi) \frac{d(\omega t - \varphi)}{dt} \right) = (-\omega \sin(\omega t - \varphi), \omega \cos(\omega t - \varphi)) = \vec{V}(t) \end{aligned}$$

$\omega = 1.5;$

`V1x = Plot[-Sin[ $\omega t - \varphi$ ] *  $\omega$  /.  $\varphi \rightarrow 2$ , {t, 0, 4 Pi}];`

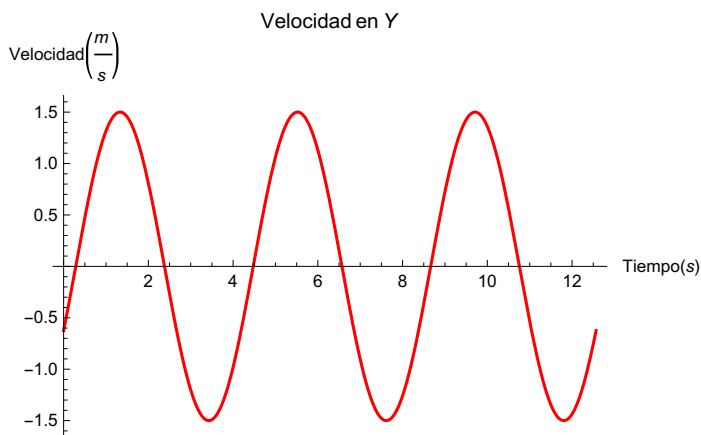
```
Show[V1x, AxesLabel -> {HoldForm[Tiempo[s]], HoldForm[HoldForm[Velocidad[ $\frac{m}{s}$ ]]]},  
PlotLabel -> "Velocidad en X"]
```



```
 $\omega = 1.5;$ 
```

```
V1y = Plot[Cos[ $\omega t - \varphi$ ] *  $\omega$  /.  $\varphi \rightarrow 2$ , {t, 0, 4 Pi}, PlotStyle -> Red];
```

```
Show[V1y, AxesLabel -> {HoldForm[Tiempo[s]], HoldForm[Velocidad[ $\frac{m}{s}$ ]]},  
PlotLabel -> HoldForm[Velocidad en Y], LabelStyle -> {GrayLevel[0]}]
```



Continuamos ahora con la aceleración, tenemos la siguiente formula y desarrollo.

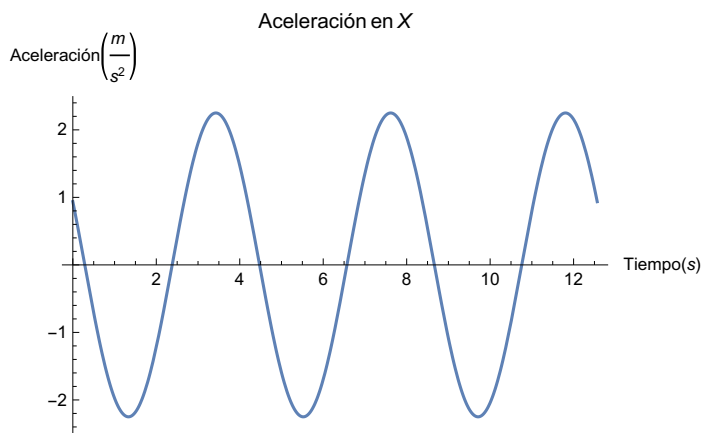
$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = \frac{d}{dt}(-\omega \sin(\omega t - \varphi), \omega \cos(\omega t - \varphi)) =$$

$$\left( \frac{d(-\omega \sin(\omega t - \varphi))}{dt}, \frac{d(\omega \cos(\omega t - \varphi))}{dt} \right) = (-\omega^2 \cos(\omega t - \varphi), \omega^2 (-\sin(\omega t - \varphi))) = \vec{a}$$

```
 $\omega = 1.5;$ 
```

```
A1x = Plot[-Cos[ $\omega t - \varphi$ ] *  $\omega^2$  /.  $\varphi \rightarrow 2$ , {t, 0, 4 Pi}];
```

```
Show[A1x, AxesLabel -> {HoldForm[Tiempo[s]], HoldForm[Aceleración[ $\frac{m}{s^2}$ ]]},
      PlotLabel -> HoldForm[Aceleración en X], LabelStyle -> {GrayLevel[0]}]
```



```
 $\omega = 1.5;$ 
```

```
A1y = Plot[-Sin[ $\omega t - \varphi$ ] *  $\omega^2$  /.  $\varphi \rightarrow 2$ , {t, 0, 4 Pi}, PlotStyle -> Red];
```

```
Show[A1y, AxesLabel -> {HoldForm[Tiempo[s]], HoldForm[Aceleración[ $\frac{m}{s^2}$ ]]},
      PlotLabel -> HoldForm[Aceleración en Y], LabelStyle -> {GrayLevel[0]}]
```

