摆线与渐开线

圆上一点c，和它的切向量v

$In[\circ]:=$ $\mathbf{c} = \left\{ \mathbf{Cos}\left[\omega - \frac{\pi}{2}\right], \mathbf{Sin}\left[\omega - \frac{\pi}{2}\right] \right\}$
余弦　　　　　　　正弦

$\mathbf{v} = \mathbf{D}[\mathbf{c}, \omega]$
偏导

$Out[\circ]=$

$\{ \mathbf{Sin}[\omega], -\mathbf{Cos}[\omega] \}$

$Out[\circ]=$

$\{ \mathbf{Cos}[\omega], \mathbf{Sin}[\omega] \}$

$In[\circ]:=$ $\mathbf{Manipulate}\left[\mathbf{Evaluate}@\mathbf{Graphics}\left[\{\mathbf{Circle}[], \mathbf{Purple}, \mathbf{Line}[\{\{0, -1\}, \{0, 0\}, \mathbf{c}\}],\right.\right.$
交互式操作　　　计算　　　　图形　　　圆　　　紫色　　　线段

$\mathbf{Circle}[\{0, 0\}, 0.2, \{0, \omega\} - \pi / 2], \mathbf{Text}\left[\mathbf{Style}["\omega", \mathbf{Medium}], 0.25\,\mathbf{ReIm}\left[\mathbf{E}^{\mathbf{I}\,(\omega/2-\pi/2)}\right]\right],$
圆　　　　　　　　　　　　　　　　　　文本　　样式　　　　中　　　　　　　　实部虚部列表

$\mathbf{Orange}, \mathbf{Thick}, \mathbf{Arrow}[\{\mathbf{c}, \mathbf{c} + \mathbf{v}\}], \mathbf{Magenta}, \mathbf{PointSize}[\mathbf{Large}], \mathbf{Point}[\mathbf{c}]\},$
橙色　　粗　　　箭头　　　　　　　　品红色　　　点的大小　　大　　　点

$\mathbf{PlotRange} \rightarrow 1.5, \mathbf{Axes} \rightarrow \mathbf{True}\Big], \left\{\{\omega, 0, "旋转角\ \omega\ "\}, 0, 2\pi\right\}\Big]$
绘制范围　　　　　坐标轴　真

$Out[\circ]=$
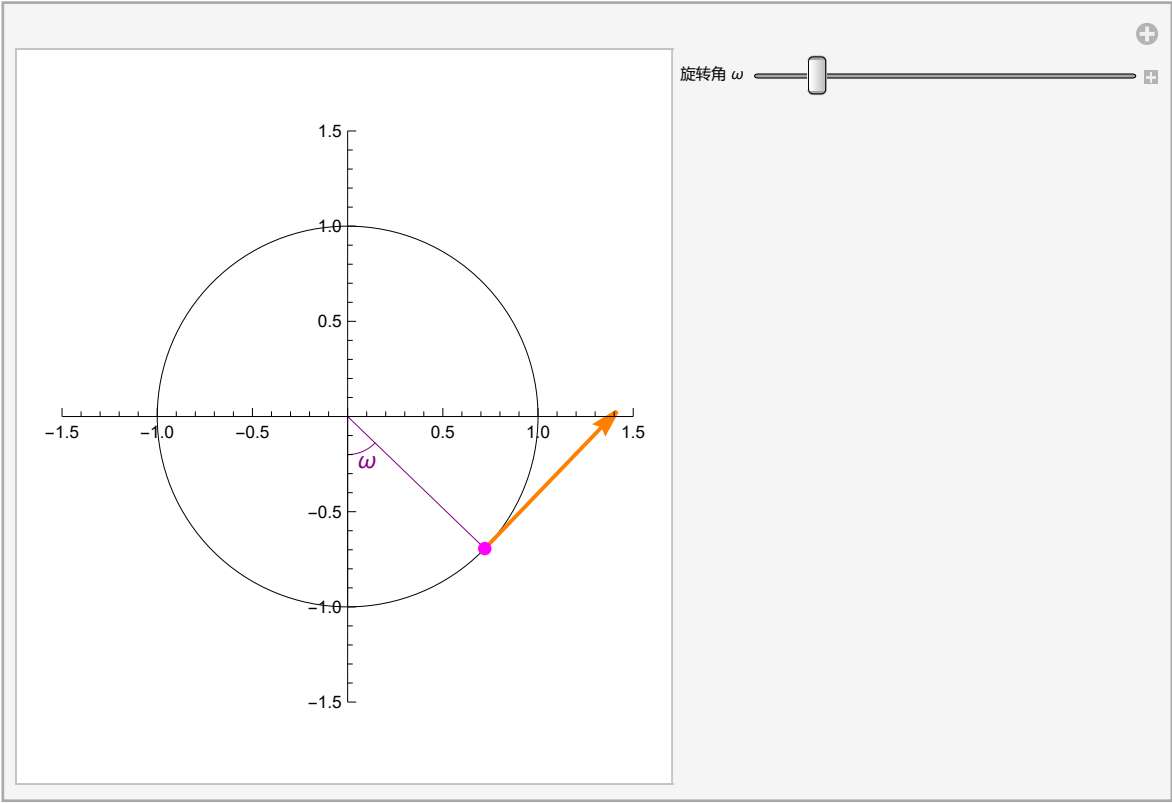
$In[\bullet]:=$
```
DynamicModule[{c}, Manipulate[c = {ω, 0} + ReIm[E^(I (-π/2-ω))];
     动态模块          交互式操作              实部虚部列表

  Print[c];
  打印

  Graphics[{Circle[{ω, 0}], Purple, Line[{{ω, -1}, {ω, 0}, c}], Circle[{ω, 0}, 0.2,
  图形          圆        紫色    线段                         圆

    {-ω, 0} - π / 2], Text[Style["ω", Medium], {ω, 0} + 0.25 ReIm[E^(I (-ω/2-π/2))]],
                      文本  样式       中                              实部虚部列表

   Orange, Thick, Magenta, PointSize[Large], Point[c]}, Axes → True,
   橙色   粗    品红色    点的大小    大       点           坐标轴  真

  PlotRange → {{-1, 2 π + 1}, {-1, 1} 1.5}], {{ω, 0, "旋转角 ω "}, 0, 2 π}]]
  绘制范围
```
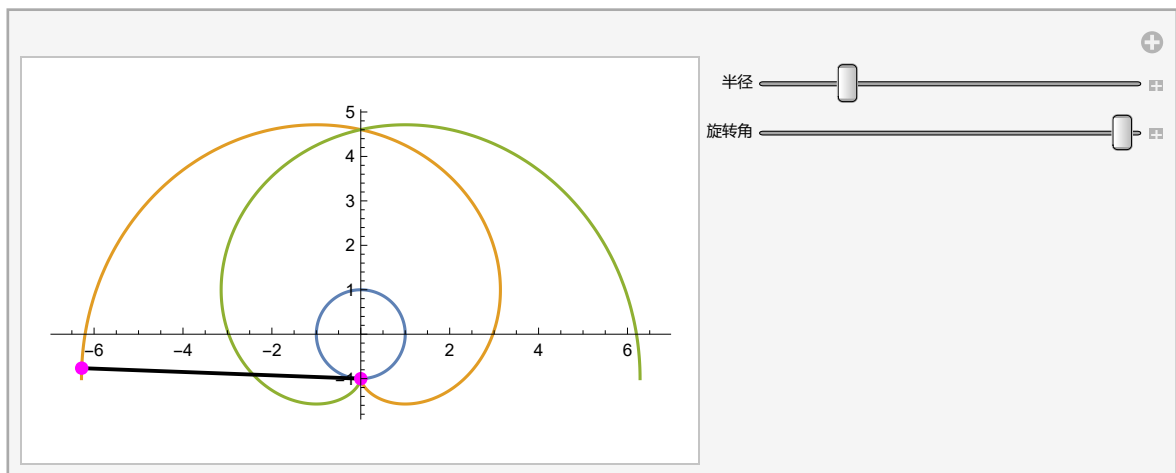
$Out[\bullet]=$
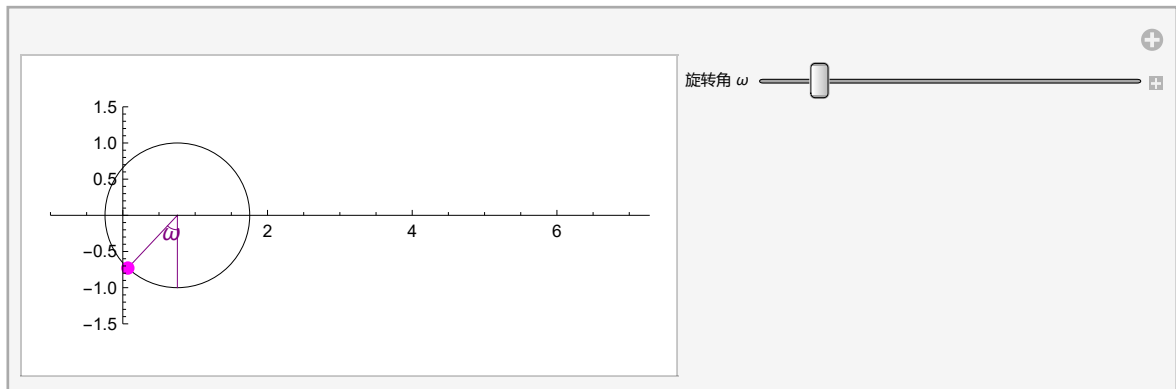
$\{0, -1\}$

$In[\bullet]:=$
```
DynamicModule[{c = {Sin[ω], -Cos[ω]}, v = D[c, ω], p1, p2},
动态模块            正弦      余弦          偏导

 Manipulate[{p1, p2} = {c - v ω, c + v (2 π - ω)} r;
 交互式操作

  Show[ParametricPlot[{c r, p1, p2}, {ω, 0, 2 π}], Graphics[
  显示  绘制参数图                                    图形

    {Thick, Line[{p1, p2}], Magenta, PointSize[Large], Point[{p1, p2}]} /. ω → ω0]],
     粗    线段        品红色    点的大小    大       点

 {{r, 1, "半径"}, 0, 5}, {{ω0, 0, "旋转角"}, 0, 2 π}]]
```

$Out[\bullet]=$

Out[ ]=

$\{\text{Sin}[\omega]\text{, } -\text{Cos}[\omega]\}$

Out[ ]=

$\{\text{Cos}[\omega]\text{, } \text{Sin}[\omega]\}$

In[ ]:= **{p1, p2} = c r + v r {ω, 2 π − ω}**

Out[ ]=

$\{r\,\omega\,\text{Cos}[\omega] + r\,\text{Sin}[\omega]\text{, } -r\,\text{Cos}[\omega] + r\,(2\,\pi - \omega)\,\text{Sin}[\omega]\}$

In[ ]:= **p1**

Out[ ]=

$r\,\omega\,\text{Cos}[\omega] + r\,\text{Sin}[\omega]$