

```

In[3627]:= (*Importamos el archivo excel*)
e = Import["E:\\Users\\Almanzor\\Documents\\Escuela\\Biomecanica\\Examen 2\\Valores
    |importa |número e
    juntos1.xlsx"][[1]];
(*Medimos la longitud del arreglo para saber la duracion de los ciclos*)
LongitudDeArreglo = Length[e];
    |longitud

(*Separamos cada componente de tobillo, rodilla y cadera en vectores, X, Y*)
(*Ciclo 1*)
PosicionTobilloEnX1 = Table[{e[[i, 2]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionTobilloEnY1 = Table[{e[[i, 3]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionRodillaEnX1 = Table[{e[[i, 4]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionRodillaEnY1 = Table[{e[[i, 5]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionCaderaEnX1 = Table[{e[[i, 6]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionCaderaEnY1 = Table[{e[[i, 7]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla

(*Ciclo 2*)
PosicionTobilloEnX2 = Table[{e[[i, 9]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionTobilloEnY2 = Table[{e[[i, 10]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionRodillaEnX2 = Table[{e[[i, 11]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionRodillaEnY2 = Table[{e[[i, 12]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionCaderaEnX2 = Table[{e[[i, 13]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionCaderaEnY2 = Table[{e[[i, 14]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla

(*Ciclo 3*)
PosicionTobilloEnX3 = Table[{e[[i, 16]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionTobilloEnY3 = Table[{e[[i, 17]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionRodillaEnX3 = Table[{e[[i, 18]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionRodillaEnY3 = Table[{e[[i, 19]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionCaderaEnX3 = Table[{e[[i, 20]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla
PosicionCaderaEnY3 = Table[{e[[i, 21]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla

(*Tambien extraigo el vector tiempo*)
Tiempo1 = Table[{e[[i, 1]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
    |tabla

```

```

Tiempo2 = Table[{e[[i, 8]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];
Tiempo3 = Table[{e[[i, 15]]}, {i, 2, LongitudDeArreglo}];

(*Junto cada componente de la posicion en un vector para cada ciclo*)
VectorPosicionTobillo1 =
  Table[{PosicionTobilloEnX1[[i, 1]], PosicionTobilloEnY1[[i, 1]]},
    {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionRodilla1 = Table[{PosicionRodillaEnX1[[i, 1]], PosicionRodillaEnY1[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionCadera1 = Table[{PosicionCaderaEnX1[[i, 1]], PosicionCaderaEnY1[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionTobillo2 = Table[{PosicionTobilloEnX2[[i, 1]], PosicionTobilloEnY2[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionRodilla2 = Table[{PosicionRodillaEnX2[[i, 1]], PosicionRodillaEnY2[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionCadera2 = Table[{PosicionCaderaEnX2[[i, 1]], PosicionCaderaEnY2[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionTobillo3 = Table[{PosicionTobilloEnX3[[i, 1]], PosicionTobilloEnY3[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionRodilla3 = Table[{PosicionRodillaEnX3[[i, 1]], PosicionRodillaEnY3[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorPosicionCadera3 = Table[{PosicionCaderaEnX3[[i, 1]], PosicionCaderaEnY3[[i, 1]]},
  {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
(*Calculamos el vector Cadera menos rodilla*)
VectorCaderaRodilla1 =
  Table[{VectorPosicionCadera1[[i, 1]] - VectorPosicionRodilla1[[i, 1]],
    VectorPosicionCadera1[[i, 2]] - VectorPosicionRodilla1[[i, 2]]},
    {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorCaderaRodilla2 = Table[{VectorPosicionCadera2[[i, 1]] -
  VectorPosicionRodilla2[[i, 1]], VectorPosicionCadera2[[i, 2]] -
  VectorPosicionRodilla2[[i, 2]]}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
VectorCaderaRodilla3 = Table[{VectorPosicionCadera3[[i, 1]] -
  VectorPosicionRodilla3[[i, 1]], VectorPosicionCadera3[[i, 2]] -
  VectorPosicionRodilla3[[i, 2]]}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
(*Calculo los modulos de l vector rodilla cadera*)
ModuloVectorCaderaRodilla1 =
  Table[{Norm[VectorCaderaRodilla1[[i]]]}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];

```

```

ModuloVectorCaderaRodilla2 = Table[{Norm[VectorCaderaRodilla1[[i]]]},
                                     tabla norma
                                     {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
ModuloVectorCaderaRodilla3 = Table[{Norm[VectorCaderaRodilla1[[i]]]},
                                     tabla norma
                                     {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
(*Calculo el angulo siguiendo la ley de pitagoras para suponer un triangulo
entre la horizontal y mi vector de posicion, despues uso ley de cosenos
para calcular el angulo con los valores de los segmentos del triangulo*)
VectorAngulo1 = Table[{ArcCos[(VectorCaderaRodilla1[[i, 1]]^2 -
                               tabla arco coseno
                               (VectorCaderaRodilla1[[i, 2]]^2 + ModuloVectorCaderaRodilla1[[i, 1]]^2)) /
                               (-2 * VectorCaderaRodilla1[[i, 2]] * ModuloVectorCaderaRodilla1[[i, 1]])] /
                               Degree}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
                               grado
VectorAngulo2 = Table[{ArcCos[(VectorCaderaRodilla2[[i, 1]]^2 -
                               tabla arco coseno
                               (VectorCaderaRodilla2[[i, 2]]^2 + ModuloVectorCaderaRodilla2[[i, 1]]^2)) /
                               (-2 * VectorCaderaRodilla2[[i, 2]] * ModuloVectorCaderaRodilla2[[i, 1]])] /
                               Degree}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
                               grado
VectorAngulo3 = Table[{ArcCos[(VectorCaderaRodilla3[[i, 1]]^2 -
                               tabla arco coseno
                               (VectorCaderaRodilla3[[i, 2]]^2 + ModuloVectorCaderaRodilla3[[i, 1]]^2)) /
                               (-2 * VectorCaderaRodilla3[[i, 2]] * ModuloVectorCaderaRodilla3[[i, 1]])] /
                               Degree}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
                               grado

TiempoVsVectorAngulo1 =
  Table[{Tiempo1[[i, 1]], VectorAngulo1[[i, 1]]}, {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
  tabla
TiempoVsVectorAngulo2 = Table[{Tiempo2[[i, 1]], VectorAngulo2[[i, 1]]},
                               tabla
                               {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
TiempoVsVectorAngulo3 = Table[{Tiempo3[[i, 1]], VectorAngulo3[[i, 1]]},
                               tabla
                               {i, 1, LongitudDeArreglo - 1}];
(*Vamos a graficar como si el movimiento fuera de 0 a 100
para eso calculamos el incremento
con la cantidad final del tiempo menos la inicial entre 100*)
Incremento = (e[[LongitudDeArreglo, 1]] - e[[2, 1]]) / 100;
(*La interpolacion crea una funcion de la variable
TiempoVsModuloAceleracion en la que podemos evaluar la variable*)
PorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo1 =
  Interpolation[TiempoVsVectorAngulo1, InterpolationOrder -> 1];
  interpolación orden de interpolación
PorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo2 =
  Interpolation[TiempoVsVectorAngulo2, InterpolationOrder -> 1];
  interpolación orden de interpolación
PorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo3 =

```

```

Interpolation[TiempoVsVectorAngulo3, InterpolationOrder → 1];
|interpolación |orden de interpolación

(*Armamos una tabla nueva con el eje x en
porcentaje y el eje Y con la funcion de interpolacion*)
TablaPorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo1 =
Table[{(i / Incremento), PorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo1[i]},
|tabla
{i, TiempoVsVectorAngulo1[[1, 1]],
TiempoVsVectorAngulo1[[LongitudDeArreglo - 1, 1]], Incremento}];
TablaPorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo2 = Table[{(i / Incremento),
|tabla
PorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo2[i]}, {i, TiempoVsVectorAngulo2[[1, 1]],
TiempoVsVectorAngulo2[[LongitudDeArreglo - 1, 1]], Incremento}];
TablaPorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo3 = Table[{(i / Incremento),
|tabla
PorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo3[i]}, {i, TiempoVsVectorAngulo3[[1, 1]],
TiempoVsVectorAngulo3[[LongitudDeArreglo - 1, 1]], Incremento}];

(*Graficamos el Ciclo 1*)
GraficaCiclo1Completo = ListPlot[{TablaPorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo1},
|representación de lista
Joined → True, Filling → Axis, PlotStyle → {{Green, Glow, Dashed}},
|unido |verd... |relleno |eje |estilo de represe... |verde |brillo |rayado
Frame → True, FrameLabel → {"Porcentaje de Tiempo", "Modulo Aceleracion"},
|marco |verd... |Etiqueta de marco
PlotLegends → {"Ciclo 1"}, PlotLabel → "Porcentaje de Tiempo vs Modulo Aceleracion"]
|leyendas de representación |etiqueta de representación

(*Graficamos el Ciclo 2*)
GraficaCiclo2Completo = ListPlot[{TablaPorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo2},
|representación de lista
Joined → True, Filling → Axis, PlotStyle → {{Purple, Glow, Hue[0.84, 0.84, 0.78]}},
|unido |verd... |relleno |eje |estilo de represe... |púrpura |brillo |tonalidad
Frame → True, FrameLabel → {"Porcentaje de Tiempo", "Modulo Aceleracion"},
|marco |verd... |Etiqueta de marco
PlotLegends → {"Ciclo 2"}, PlotLabel → "Porcentaje de Tiempo vs Modulo Aceleracion"]
|leyendas de representación |etiqueta de representación

(*Graficamos el Ciclo 3*)
GraficaCiclo3Completo = ListPlot[{TablaPorcentajeDeTiempoVsVectorAngulo3},
|representación de lista
Joined → True, Filling → Axis, PlotStyle → {{Pink, Glow, Thickness[0.01]}},
|unido |verd... |relleno |eje |estilo de represe... |rosa |brillo |grosor
Frame → True, FrameLabel → {"Porcentaje de Tiempo", "Modulo Aceleracion"},
|marco |verd... |Etiqueta de marco
PlotLegends → {"Ciclo 3"}, PlotLabel → "Porcentaje de Tiempo vs Modulo Aceleracion"]
|leyendas de representación |etiqueta de representación

(*Graficamos los tres Ciclos en una sola grafica*)

Show[{GraficaCiclo1Completo, GraficaCiclo2Completo, GraficaCiclo3Completo},
|muestra

```

[In[3654]

PlotRange -> All]

[rango de rep... [todo

```
Out[3650]= {{51.39, 13.28}, {53.36, 11.96}, {55.5, 10.64}, {57.64, 9.98}, {59.61, 9.65}, {60.6, 9.32},
{61.92, 9.32}, {62.9, 9.32}, {63.23, 9.32}, {63.89, 9.31}, {64.22, 8.98}, {64.54, 8.97},
{64.54, 8.97}, {64.87, 8.96}, {64.87, 8.95}, {64.87, 8.95}, {65.19, 8.62}, {65.19, 8.94},
{65.19, 9.27}, {65.51, 9.26}, {65.5, 9.26}, {65.51, 9.58}, {65.83, 9.91}, {66.16, 9.9},
{66.49, 10.23}, {67.14, 10.56}, {67.46, 11.53}, {68.12, 11.86}, {69.1, 12.84},
{70.09, 13.83}, {72.06, 14.48}, {76.17, 17.11}, {80.29, 18.43}, {86.05, 21.06},
{91.81, 24.19}, {98.56, 25.34}, {105.96, 26.99}, {114.68, 27.65}, {119.62, 27.98},
{129.16, 25.67}, {137.05, 22.38}, {146.92, 19.43}, {156.8, 16.79}, {166.34, 13.5},
{175.55, 12.19}, {184.77, 10.54}, {191.35, 9.88}, {196.94, 10.21}, {202.21, 9.22},
{204.51, 8.89}, {207.15, 8.23}, {206.49, 7.25}, {207.47, 6.92}, {208.79, 5.6}}
```



