Tarea Semana 10

April 18, 2021

Rafael Beltran Hernández

[4]:
```
import numpy as np
from IPython.display import Image
```

1 Problema Ecuacion de París

- a) Para esta primera parte se establecen dos puntos A y B. Y utilizando las siguientes relaciones del modelo de escala logarítmica de la ecuación de parís:

$$\frac{da}{dN} = C(\Delta k)^m \log\frac{da}{dN} = \log C(\Delta k)^m \log\frac{da}{dN} = \log C + m\log\Delta k \tag{1}$$

Tomando los dos puntos previamente mencionados se tienen dos ecuaciones con dos incógnitas, y así encontrar las constantes, en primer lugar se tiene que m equivale a:

$$m = \frac{\log\frac{y_A}{y_B}}{\log\frac{x_A}{x_B}} \tag{2}$$

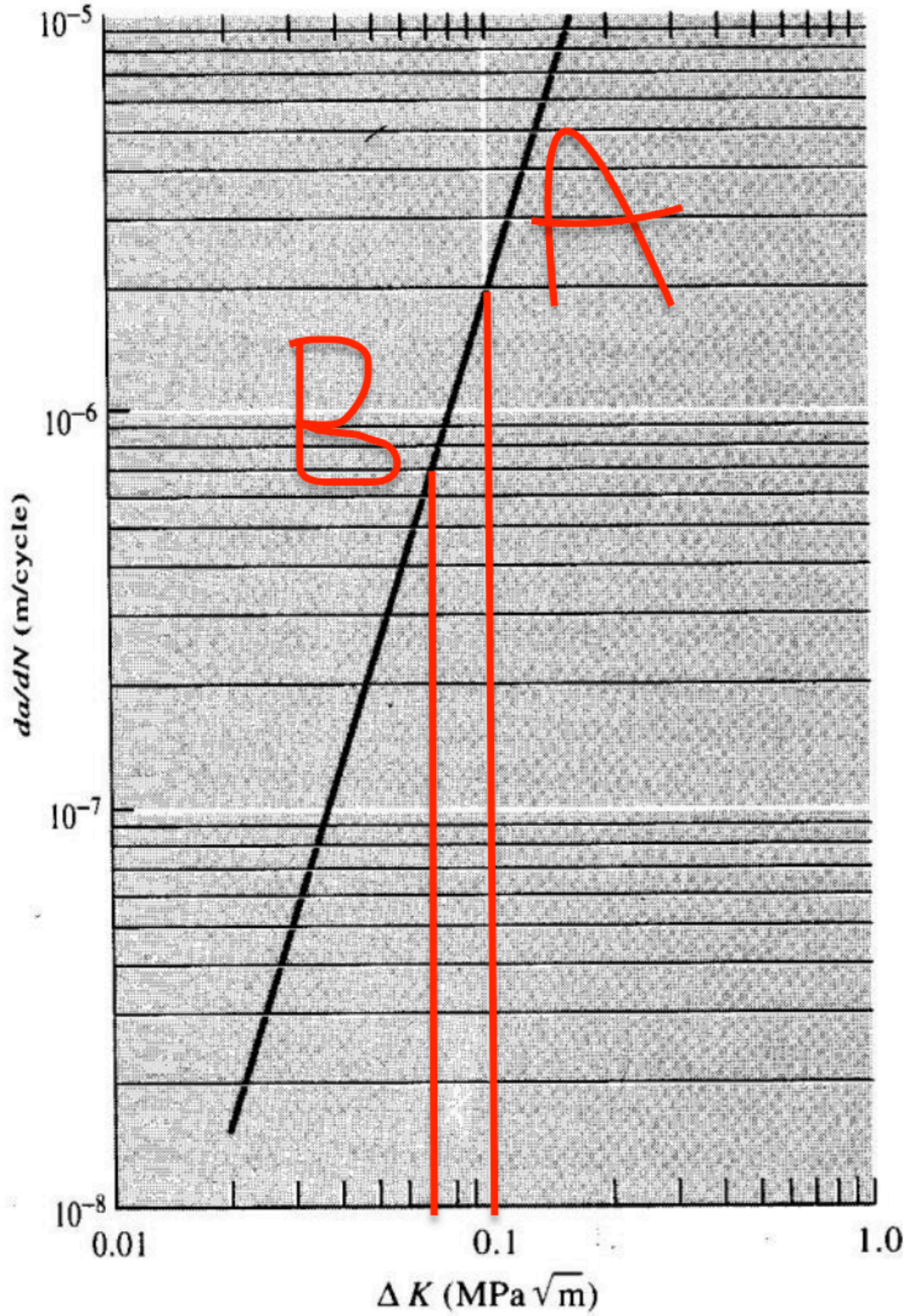
Por otro lado, el valor de la constante C se puede calcular con las coordenadas de A:

$$C = 10^{\log y_A - m\log x_A} \tag{3}$$

A continuación se muestra la imagen que ubica los puntos y se realizará el procedimiento.

[5]:
```
Image(filename='Imagenes Tareas/Semana 10 Punto 1.png')
```

[5]:



The crack growth rate for an acrylic polymer

[2]:
```
from numpy import log10
# Coordenadas de puntos
xa, ya = 0.1,2e-6
xb, yb = 0.07,7e-7
# Solucion de constantes
m = log10(ya/yb)/log10(xa/xb)
C = 10**(log10(ya) - m* log10(xa))
print('las constantes m y C son',m,C,'Respectivamente')
```

```
las constantes m y C son 2.9433582098747317 0.0017554489549287146
Respectivamente
```

- b) El factor de intensidad de esfuerzos es de:

$$\Delta k = 20\sqrt{\pi a} \tag{4}$$

Ya con este valor, y utlizando el modelo utilizado con las constantes hayadas anteriormente, se encuentra el valor de la tasa de crecimiento de la grieta

[17]:
```
a = 2.5e-6
dk = np.sqrt(np.pi*a)*20 # Mpa √m
print(dk)
vel = lambda k: C*(k**m)
print('En este caso la velocidad de propagacion de la grieta es de',vel(dk))
```

```
0.056049912163979296
En este caso la velocidad de propagacion de la grieta es de
3.639116595523443e-07
```

Este valor calculado con el modelo es acorde a lo mostrado en la gráfica

- c) Primero se tiene que encontrar el valor de la longitud crítica de la grieta con la expresión:

$$a_c = \frac{k_i^2}{\sigma^2 \pi} \tag{5}$$

Posteriormente se calcula el valor de la cantidad de ciclos con:

$$N_f = \frac{a_f^{1-m/2} - a_i^{1-m/2}}{C(\Delta\sigma\sqrt(\pi))^m(1 - m/2)} \tag{6}$$

[22]:
```
ki = 2
sigma = 15
a_c = ki**2/(np.pi*sigma**2)
a_i = 0.001e-3
m2 = 1 - m/2
N = (  a_c**(m2) - a_i**(m2) )/(C*((sigma*np.sqrt(np.pi))**m) * (m2))
print('El numero de ciclos es',N)
```

```
El numero de ciclos es 51.43983398874209
```

2 Problema de la viga rotando

- La resistencia a la fatiga para 10^5 ciclos está dada por la ecuación:

$$S_f = aN^b \tag{7}$$

Donde las constantes a y b se encontrarán a continuación

[3]:
```python
f = 0.77
s_ut = 95
s_e = 42
a = (f*s_ut)**2 / s_e
b = -log10(f*s_ut/s_e)/3
sf = lambda n: a*(n**b)
print('La resistencia a la fatiga en este caso es de',round(sf(10**5),2),'ksi')
```

```
La resistencia a la fatiga en este caso es de 50.53 ksi
```

- La vida esperada se tiene con un modelo similar al inverso:

$$N_{life} = \left(\frac{\sigma_{rev}}{a}\right)^{1/b} \tag{8}$$

[4]:
```python
from math import floor
n_life = lambda s:  (s/a)**(1/b)
print('La esperanza de vida es de',floor(n_life(60)),'ciclos')
```

```
La esperanza de vida es de 11789 ciclos
```

3 Problema de la barra de acero

En este ejercicio se usa un modelo parecido al ejercicio anterior, y usando la informacion del enunciado se encuentra la vida util de la pieza usando:

$$N_{life} = \left(\frac{\sigma_{rev}}{a}\right)^{1/b} \tag{9}$$

[6]:
```python
f = 0.9
s_ut = 55 # kip
s_e = 25
a = (f*s_ut)**2 / s_e
b = -log10(f*s_ut/s_e)/3
esfuerzo = 55/2
print('La esperanza de vida es de',floor(n_life(esfuerzo)),'ciclos')
```

```
La esperanza de vida es de 381434 ciclos
```