

|  |
| --- |
| 26 /11/ 21 |

eCUACIONES DIFERENCIALES

*Profesor: Alejandro Cesar Rico Martinez*

A picture containing text

Description automatically generated

El muerto

Icon

Description automatically generated with medium confidence

Alumno:

Quezada Rodríguez Hugo Alejandro

Índice

[Instrucciones 1](#_Toc88844867)

[Introducción 1](#_Toc88844868)

[Ley de enfriamiento y calentamiento 1](#_Toc88844869)

[Fórmula: 1](#_Toc88844870)

[Problema: 2](#_Toc88844871)

[Fórmula inicial: 2](#_Toc88844872)

[Separación de Variables: 2](#_Toc88844873)

[Solución General: 2](#_Toc88844874)

[Referencias del Problema: 3](#_Toc88844875)

[Valor de la Constante, cuando t = 0. 3](#_Toc88844876)

[Una hora después: 4](#_Toc88844877)

[Hora después del asesinato: 5](#_Toc88844878)

[Minutos a Horas: 6](#_Toc88844879)

[¿Cuál fue la hora del asesinato? 6](#_Toc88844880)

# Instrucciones

##### Práctica del modelamiento matemático con Ecuaciones Diferenciales.

##### En esta práctica deberá iniciar desde la Ley de Newton del enfriamiento/calentamiento de un objeto.

##### Demostrar la resolución de la EDO.

##### Y aplicarla en el siguiente problema.

# Introducción

## Ley de enfriamiento y calentamiento

##### La ley del enfriamiento de [Sir. Isaac Newton](https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_del_enfriamiento_de_Newton) o enfriamiento newtoniano establece que la tasa de pérdida de calor de un cuerpo es proporcional a la diferencia de temperatura entre el cuerpo y sus alrededores.

##### “La rapidez a la que cambia la temperatura de un objeto es proporcional a la diferencia entre la temperatura del objeto y la del medio que lo rodea”.

### Fórmula:

##### (Donde **k** es una constante de proporcionalidad.)

# Problema:

##### Supongamos que hubo un asesinato y la policía llega a la escena del crimen a las 4:00 am. El forense toma la temperatura de la víctima y encuentra que es de 35° C; Luego vuelve a tomar la temperatura una hora después y la lectura marca 33.1° C. Nota: La temperatura normal promedio de un ser humano = 37°C. Suponiendo que ese día el clima estuvo templado y el ambiente hubo una temperatura constante de 18° C. ¿Cuál fue la hora del asesinato?

### Fórmula inicial:

### Separación de Variables:

##### []

##### ) []

*kt + C*

##### **Inversa al logaritmo:**

eln|T-Tm| = ekt+c

**1**

eln|T-Tm| = ekt+c

|T-Tm| = ekt+c

|T-Tm| = Cekt

# Solución General:

T = Cekt + Tm

# Referencias del Problema:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Símbolo** | **Concepto** | **Problema** | | |
| T | Temperatura del objeto | 37°C  (Temp. Promedio) | 35°C  (hra inicial) | 33.1°C  (1 hra después) |
| Tm | Temperatura del medio ambiente | 18°C | | |
| t | Tiempo | **0**  (valor inicial) |  | 04:00AM  (hra llegada) |
| k | Constante de proporcionalidad | T – Tm |  |  |

# Valor de la Constante, cuando t = 0.

|  |  |
| --- | --- |
| **Valores iniciales:** T = 35°C  Tm = 18°C  **t = 0**  k = k | **Sustitución:** T = Cekt + Tm  35 = Ce(k)\*(**0**) + 18  **1**  35 = C \* e(0) + 18  35 = C \* 1 + 18  C = 35 - 18  **C = 17** |

# Una hora después:

Una hora después (60 minutos después), la temperatura del cuerpo marcaba 33.1°C.

|  |  |
| --- | --- |
| **Valores iniciales:** T = 33.1 °C  Tm = 18°C  **t = 60**  k = k | **Sustitución:** T = Cekt + Tm  T = 17 ek60 + 18 = 33.1  T = 17 ek60 = 33.1 – 18  T = 17 ek60 = 15.1  T = ek60 = 15.1 / 17  e60k = 0.88823  ln(e60k)= ln(0.88823)  60k = -0.05147  k=  k = **-8.5786** |

# Hora después del asesinato:

Tomaremos el tiempo (t) como incógnita:

|  |  |
| --- | --- |
| **Valores iniciales:** T = 37 °C  Tm = 18°C  **t = ?**  k = -8.5786 | **Sustitución:** T = Cekt + Tm  37 = 17 e(-8.5786)t + 18  17 e(-8.5786)t = 37 – 18  17 e(-8.5786)t = 19  e(-8.5786)t = 19 / 17  e(-8.5786)t = 1.1176  ln(e(-8.5786)t)= ln(1.1176)  (-8.5786)t = 0.048304  t=  **t =** -0.00563075560114704030960762828434  **t =** -9.38459 horas |

# Minutos a Horas:

Sin embargo, cambiemos el valor de “t” que está en minutos, ya que para conseguir el factor “k” realizamos la conversión horas a minutos previamente.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| -0.00563075560114704030960762828434 min |  | -9.38459 horas |

# ¿Cuál fue la hora del asesinato?

1 día tiene 24 horas.

La policía llegó 4:00am (4 horas del día siguiente).

24:00 horas + 4:00 horas (del día siguiente) = 28 horas.

28 horas – 9 horas atrás = **19 : 00 horas** (las 7:00 pm del día anterior).