

AUTOEVALUACIÓN DE MODELIZACIÓN (ENUNCIADOS)

TEMA 4. MODELOS DINÁMICOS CONTINUOS. ALGUNOS EJEMPLOS

1. La policía descubre el cadáver de una profesora de Matemáticas. Para resolver el crimen es decisivo saber cuándo se cometió el homicidio. El forense llega a mediodía, y de inmediato observa que la temperatura del cadáver es de 30°C . Espera una hora y observa que la temperatura del cuerpo ha disminuido a 29°C . Asimismo, observa que la temperatura de la habitación se ha mantenido en 27°C . Suponiendo que la temperatura de la víctima era normal (37°C) en el momento de su fallecimiento, determinar la hora en que se cometió el crimen.
2. Cristiano Ronaldo es capaz de lanzar un balón de fútbol de 450 gr a una velocidad de 117 km/h con un ángulo de 30° respecto a la horizontal. Suponiendo que la resistencia del aire es despreciable, ¿qué distancia hay entre el punto de lanzamiento y el punto en que cae el balón? ¿Qué trayectoria sigue el balón?
3. En la década de los 30 del siglo pasado, el biólogo y matemático G.F. Gause realizó el siguiente experimento que avaló la aplicación del modelo logístico para predecir la evolución de ciertas especies. Colocó 5 ejemplares del protozoo *Paramecium caudatum* en un tubo de ensayo con 0.5cm^3 de solución nutriente y contó el número diario de individuos durante 6 días seguidos. Observó experimentalmente que cuando la población era pequeña el protozoo se reproducía con una tasa del 230.9% diario, alcanzando en cuatro días un nivel máximo de 375 individuos con el que se saturó el tubo de ensayo. ¿Cuáles son los parámetros r y K de la ecuación logística? Dibujar la solución de la ecuación $p(t)$ durante los 6 días considerados. ¿Qué habría pasado si hubiera colocado inicialmente 100 ejemplares en el mismo tubo de ensayo (con los mismos nutrientes)? ¿Y si hubiera colocado 200?