

GUÍA DE PROBLEMAS PREPARACIÓN CONTROL 1

PROBLEMA 1:

Modelos de Circulación Continua

- (a) Escriba la ecuación fundamental del tráfico y grafique las relaciones entre pares de sus variables.
- (b) ¿Qué característica de un tramo de vía de flujo ininterrumpido se obtiene del diagrama fundamental q-k?
- (c) A partir del diagrama fundamental q-k, discuta la siguiente afirmación: "La capacidad de un túnel recto unidireccional sólo depende de su ancho".
- (d) Explique en qué consiste la teoría del seguimiento vehicular, explicando la expresión matemática del modelo.
- (e) ¿Qué supuesto de comportamiento en esta teoría lleva a la relación u-k lineal de la Ecuación Fundamental del Tráfico?
- (f) ¿Cómo cambiaría el límite de circulación inestable si el tiempo de reacción de los conductores aumenta 4 veces?

PROBLEMA 2

Deduzca la relación entre la velocidad media espacial y la velocidad media temporal en un tramo de vía de circulación continua. ¿Por qué podría afirmarse que en una autopista no congestionada, por la que circulan sólo autos, la diferencia entre ambas velocidades es pequeña?

PROBLEMA 3

En un tramo de vía por donde circulan sólo autos se estimó en 142 veh/km-pista la concentración de embotellamiento y en 28 km/h la velocidad de los vehículos cuando el flujo es máximo. Derive y grafique las relaciones u-k, q-k, u-q para ese tramo y calcule la capacidad del tramo, si la relación velocidad – concentración está dada por la expresión desarrollada por Greenberg.

PROBLEMA 4

La velocidad media espacial en una pista de de un camino está dada por la relación $u = 60 - 0,5k$ con u en [km/h] y k en [veh/km].

- a) Determine la velocidad de flujo libre y la concentración de embotellamiento de la pista.
- b) Calcule la capacidad de la pista en [veh/h]
- c) Calcule el espaciamiento entre vehículos en [m] a partir del cual la circulación entra en régimen saturado.

PROBLEMA 5

En una pista circular de 1 km de longitud circulan dos tipos de vehículos viajando a velocidad constante. Los de tipo 1 viajan a 100 km/hr y los de tipo 2 lo hacen a 50 km/hr. Un observador ubicado en un punto cualquiera de la pista por un lapso de una hora registra 100 vehículos del primer tipo y 50 del segundo. Calcule las velocidades media espacial y temporal.

PROBLEMA 6

¿Cuál es la diferencia física entre $\frac{\partial u}{\partial x}$ y $\frac{du}{dx}$?

PROBLEMA 7

Durante el período punta mañana, se observa un flujo de 3000 veh/hr a una velocidad de 44.4 millas/hr, en una sección de autopista de dos pistas en una dirección. Todos los vehículos son autos. El tráfico puede ser descrito por el siguiente modelo:

$$u = 0.5 \cdot u_f \left(1 + \left[1 - \frac{q}{1950} \right]^{0.5} \right) \quad q \leq 1950$$

donde

u: velocidad (millas/hr)

u_f : velocidad a flujo libre (millas/hr)

q: flujo (veh/hr/pista)

Determine

- La velocidad a flujo libre u_f
- La concentración de embotellamiento k_e
- Una estimación de la capacidad de la autopista (veh/hr/pista)

PROBLEMA 8

Si un accidente cierra una pista de la autopista descrita en **PROBLEMA 7** (cuando el tráfico se está moviendo a 40 millas/hr) por un período de media hora, use análisis de *shockwave* para determinar lo siguiente:

- La velocidad de la *stopping wave* que determina la formación de cola
- La velocidad de la *clearance wave* para la disipación de la cola
- Largo de la cola en el instante que el accidente se controla y se abre la pista (después de media hora)
- La distancia al último vehículo que se une al final de la cola
- El tiempo en que el flujo retorna a condiciones normales en el lugar del accidente

PROBLEMA 9

Asumiendo que en la sensibilidad de los conductores es inversamente proporcional al espaciamiento entre vehículos, demuestre que la relación velocidad – concentración macroscópica resultante de este supuesto sólo representará bien al tráfico en condiciones de alta congestión.

PROBLEMA 10

Encuentre la relación velocidad-densidad macroscópica resultante de los modelos de seguimiento vehicular GM1, GM2 y GM3, asumiendo que las relaciones microscópicas se cumplen para el tráfico promedio.

PROBLEMA 11

Muestre por medio de diagramas espacio-tiempo, accidentes que ocurren producto de inestabilidad local y debido a inestabilidad asintótica si los vehículos siguen un modelo de seguimiento vehicular específico.