

DISTANCIA DE PROYECCION DEL PEATON - COMO INFLUYE EL PESO DEL PEATON EN LA DISTANCIA DE PROYECCION-

Qué calculamos cuando aplicamos el modelo de Searle en un embestimiento peatonal a partir de la distancia de proyección?

Es indistinto que el peatón pese 50; 100 ó 150 kg? En qué parte del proceso de cálculo tenemos en cuenta la masa del peatón?

"No puede ser lanzado a la misma distancia un peatón que pesa 50 kg respecto a otro que pesa 150 kg...porqué no se tiene en cuenta el peso del atropellado?" argumentaba un lego que sin saber mucho de física veía calculada la velocidad de impacto con la sólo aplicación del modelo de Searle, sin más que eso

Cómo influye la masa del peatón en un impacto peatonal ?

Un peatón es impactado. Hay un punto (1) de contacto rodado-peatón en el instante T1, un punto (2) en que empieza el "vuelo" en el instante T2 y un punto de reposo (3).

El lapso 2-3 es el que corresponde a la aplicación del modelo de Searle.

El lapso 1-2 corresponde a un choque entre dos cuerpos, en que se deben aplicar las ecuaciones de choque: el peatón es acelerado desde $V = 0$ hasta la V en el punto 2 (que se calcula con el modelo de Searle conociendo la entre el punto de impacto y la de reposo)

En el mismo lapso 1-2 el auto "disminuye" su velocidad

En el lapso 1-2 se puede plantear

$$M_a V_{ia} = M_a V_{fa} + M_p V_{fp}$$

M_a = masa auto.

V_{ia} = vel. inicial auto.

V_{fa} = vel. final auto.

M_p = masa peatón.

Vfp= velocidad final peatón.

es una ecuación con dos incógnitas Vfa y Via (pués Vfp es la que se obtiene con el modelo de Searle).

Otra ecuación a aplicar es la de restitución del sistema a saber

$$e = \frac{V_{fp} - V_{fa}}{V_{ia} - V_{ip}}$$

como V_{ip} (Vel inicial del peatón en la dirección de marcha del auto) es cero, entonces $e = (V_{fp} - V_{fa}) / V_{ia}$

en donde V_{fp} es la que se obtiene con la aplicación del modelo de Searle

"e" habrá que estimarlo a los efectos del presente cálculo.

Tendremos entonces dos ecuaciones, a saber:

$$M_a (V_{ia} - V_{fa}) = M_p V_{fp}$$

$$e = (V_{fp} - V_{fa}) / V_{ia}$$

con dos incógnitas Vfa y Via

operando con las dos ecuaciones se llega a

$$V_{fp} = \frac{V_{ia} (e+1)}{1 + M_p/M_a} \quad \text{ó} \quad \frac{V_{fp}}{V_{ia}} = \frac{(e+1)}{1 + M_p/M_a}$$

suponiendo auto 1000 kg y peatones 50; 100 y 150 kg

Mp/Ma	e	Vfp/Via
0,05	0,01	0,96
0,10	0,01	0,91
0,15	0,01	0,87

Cuanto mas liviano es el peatón sale del choque a una velocidad mas parecida a la de impacto, luego a medida que aumenta la masa del peatón Vfp/Via va disminuyendo.

Lo que se debe tener en cuenta luego de la aplicación del modelo de Searle, es la primera parte del problema (tomar en consideración la eficiencia de la proyección). La velocidad de proyección del peatón se relaciona con la velocidad de impacto en función de la morfología del peatón embestido y la forma del frente del vehículo, por lo que debe procederse a la

aplicación de los coeficientes de Appel, los que expresan en forma porcentual esa eficiencia (Ver paper Sae 831.622– **THE TRAJECTORIES OF PEDESTRIANS, MOTORCYCLES, MOTORCYCLISTS, ETC., FOLLOWING A ROAD ACCIDENT-** John A. Searle, Angela Searle)

	<i>Eficiencia proyección (%)</i>
<i>Adultos</i>	
<i>Rodado con frente bajo</i>	64
<i>Rodado con frente alto</i>	74
<i>Niños</i>	
<i>Rodado con frente bajo</i>	72
<i>Rodado con frente alto</i>	83

Resumiendo: La masa del peatón resulta de importancia pues tiene directa relación con el período 1-2 del fenómeno de "choque" propiamente dicho, luego, una vez que comienza la proyección, la masa ya no tiene influencia en el problema.

Al punto 2, el peatón de 50 kg llega a una velocidad mayor que el de 100 kg y este a su vez a una mayor que el de 150 kg.....luego, como el más pesado llega al punto 2 a menor velocidad (recién a partir de este punto es aplicable el modelo de Searle) alcanzará una distancia de proyección menor....El más pesado (embestido a la misma velocidad) es proyectado a menor distancia, pero eso sucede por una cuestión propia del "fenómeno de choque" en el que Searle no tiene aplicación.

Searle es una parte del problema (la 2º) pues la primera es el choque propiamente dicho, donde la masa del peatón "define" junto con los otros parámetros.
