



### FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

#### EXAMEN PRÁCTICO 1

(Noviembre 2014)

#### EJERCICIO

En la ***Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras***<sup>1</sup> se define la **distancia de parada**,  $D_p$ , como la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse tan rápidamente como le sea posible, medida desde su situación en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

La distancia de parada se calculará mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V t_p}{3,6} + \frac{V^2}{254 (f_l + i)}$$

Siendo:

$D_p$  = distancia de parada (m).

$V$  = velocidad (km/h).

$f_l$  = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.

$i$  = inclinación de la rasante (en tanto por uno).

$t_p$  = tiempo de percepción y reacción (s).

A efectos de cálculo, el coeficiente de rozamiento longitudinal para diferentes valores de velocidad se obtendrá de la tabla siguiente. Para valores intermedios de dicha velocidad se podrá interpolar linealmente en dicha tabla.

$V$ (km/h)	40	60	80	100	120	140
$f_l$	0,432	0,390	0,348	0,320	0,291	0,263

Respecto a la inclinación de la rasante, considere que en el mismo documento se clasifican las carreteras según las condiciones orográficas:

TIPO DE RELIEVE	MÁXIMA INCLINACION MEDIA $i$ (%)
Llano	$i \leq 5$
Ondulado	$5 < i \leq 15$
Accidentado	$15 < i \leq 25$
Muy accidentado	$25 < i$

<sup>1</sup>ORDEN DE 27 DE DICIEMBRE DE 1999 POR LA QUE SE APRUEBA LA NORMA 3.1-IC TRAZADO, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (BOE DE 2 DE FEBRERO DE 2000)

<http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/7CDCD3E7-850A-4A9C-813D-B87FAEDE1A7A/55858/0510100.pdf>



El ejercicio a desarrollar consiste en la realización de **un programa** que ejecuta dos experimentos, uno tras otro.

En primer lugar, el programa pedirá la *inclinación de la rasante*. Se espera que el usuario introduzca el valor en tanto por ciento, considerando que las pendientes máximas permitidas serán 25 % (subida) y -25 % (bajada). Este valor de inclinación se usará en los dos experimentos.

### Experimento 1

Se va a realizar un estudio para determinar la relación entre tiempo de percepción y reacción, velocidad y distancia de parada. El estudio se realiza para una inclinación de la rasante fija.

Para este experimento el programa pedirá *tres valores para el tiempo de reacción* (en segundos): los dos extremos (pueden introducirse en cualquier orden) y el incremento a considerar (debe ser siempre positivo).

Para cada pareja ( $t_p$ ,  $V$ ) el programa mostrará la distancia de parada<sup>2</sup>.

---

Por ejemplo, si se introducen los siguientes datos:

- Inclinación de la rasante = 5
- Extremo 1 = 5.2
- Extremo 2 = 2
- Incremento = 0.4

El programa mostrará el siguiente resultado:

```
Experimento para tp = 2.00
v = 40 km/h. ---> Dp = 35.29 m.
v = 60 km/h. ---> Dp = 65.55 m.
v = 80 km/h. ---> Dp = 107.75 m.
v = 100 km/h. ---> Dp = 161.96 m.
v = 120 km/h. ---> Dp = 232.92 m.
v = 140 km/h. ---> Dp = 324.31 m.
Experimento para tp = 2.40
v = 40 km/h. ---> Dp = 39.74 m.
v = 60 km/h. ---> Dp = 72.21 m.
v = 80 km/h. ---> Dp = 116.64 m.
v = 100 km/h. ---> Dp = 173.07 m.
v = 120 km/h. ---> Dp = 246.25 m.
v = 140 km/h. ---> Dp = 339.87 m.
.....
```

---

<sup>2</sup>Los valores de velocidad a considerar para los cálculos serán únicamente los indicados en la tabla.



### Experimento 2

La ingesta de algunas sustancias modifica el tiempo de percepción y reacción. El tiempo medio está establecido en 2s, y se va a realizar un estudio para determinar cómo afecta este cambio en la distancia de parada, para diferentes velocidades<sup>3</sup>. Como en el experimento anterior, los cálculos se realizan para una inclinación de la rasante fija, la indicada al principio de la ejecución del programa.

Para el experimento se comparan los datos obtenidos a partir del tiempo de percepción y reacción medio (2s) con los obtenidos a partir de otro valor del tiempo de y reacción introducido por el usuario.

---

Por ejemplo, si se introduce como tiempo a comparar 4s el programa mostrará el siguiente resultado:

v = 40 km/h.	-> Dp = 35.29 m.	(2.00 s)	-	57.51 m.	(4.00 s)
v = 60 km/h.	-> Dp = 65.55 m.	(2.00 s)	-	98.88 m.	(4.00 s)
v = 80 km/h.	-> Dp = 107.75 m.	(2.00 s)	-	152.20 m.	(4.00 s)
v = 100 km/h.	-> Dp = 161.96 m.	(2.00 s)	-	217.52 m.	(4.00 s)
v = 120 km/h.	-> Dp = 232.92 m.	(2.00 s)	-	299.59 m.	(4.00 s)
v = 140 km/h.	-> Dp = 324.31 m.	(2.00 s)	-	402.09 m.	(4.00 s)

---

<sup>3</sup>Los valores de velocidad a considerar para los cálculos serán únicamente los indicados en la tabla.