

DOS COMENTARIS SOBRE VELOCITAT MITJANA

A.R.T.

Soci 32 de l'Esport Ciclista de Cerdanyola

1 Primer Comentari

Quan al llarg d'una sortida consultem en el nostre conta-quilòmetres la velocitat mitjana, el que veïem és la velocitat mitjana des del moment en que hem iniciat la sortida fins el moment en que consultem el conta-quilòmetres.

Agafem per exemple la sortida *Cerdanyola-Villalba Saserres- Cerdanyola* i suposem que anem i tornem pel mateix lloc.

Si consultem la velocitat mitjana en el moment d'arribar a *Villalba*, sabrem la velocitat mitjana del trajecte *Cerdanyola-Villalba*.

Ara bé, tots sabeu per experiència, que la tornada *Villalba Saserres-Cerdanyola* és molt més ràpida que l'anada (tot i tornar pel mateix lloc). Si en el moment d'arribar al club consultem novament la velocitat mitjana sabrem, com hem dit abans, la velocitat mitjana de tota la sortida *Cerdanyola-Villalba-Cerdanyola* però no la velocitat mitjana de la tornada.

Això es degut a que a *Villalba* no tenim costum de inicialitzar novament el conta-quilòmetres, ja que ens interessa saber el total de quilòmetres que farem aquell dia.

La pregunta és: Si la velocitat mitjana d'anada ha estat 24 Km/h i la velocitat mitjana final ha estat 28 Km/h, quina ha estat la velocitat mitjana de tornada?

Resposta:

Sigui a la velocitat mitjana d'anada.

Sigui b la velocitat mitjana final.

Sigui c la velocitat mitjana de tornada.

Volem trovar una fórmula que ens doni c en funció de a i b . Es a dir que ens permeti conèixer la velocitat mitjana de tornada a partir de la velocitat mitjana d'anada i la velocitat mitjana final.

Tenim, per definició de velocitat mitjana, que

$$a = \frac{e}{t}$$

on e és l'espai recorregut a l'anada i t és el temps emprat en el trajecte d'anada.

També per definició tenim

$$b = \frac{2 \times e}{t + T}$$

on $2 \times e = e + e$ és l'espai recorregut a l'anada i a la tornada, i T és el temps de tornada. Així $t + T$ és el temps total invertit en el recorregut.

Per tant, tenim

$$c = \frac{e}{T} = \frac{a \times t}{2 \times a \times t - b \times t}$$

que simplificant dóna la fórmula que buscàvem, concretament

$$c = \frac{a \times b}{2 \times a - b}$$

coneguda com *Fòrmula d'Aliot-Iturralde*

Exemple:

En el cas particular anterior en que la velocitat mitjana d'anada, a , era 24 Km/h i la velocitat mitjana final, b , era de 28 Km/h, la velocitat mitjana de tornada, c , val concretament.

$$c = \frac{a \times b}{2 \times a - b} = \frac{24 \times 28}{2 \times 24 - 28} = 33.6 \text{ Km/h}$$

2 Segon Comentari

Suposem ara que un cop arribem a *Villalba* mirem la velocitat mitjana d'anada i posem el conta-quilòmetres novament a zero per saber la velocitat mitjana de tornada.

Ara **la pregunta és:** Si la velocitat mitjana d'anada és 24 Km/h i la velocitat mitjana de tornada es 26 Km/h, quina és la velocitat mitjana final?

Resposta:

Sigui a la velocitat mitjana d'anada.

Sigui b la velocitat mitjana final.

Sigui c la velocitat mitjana de tornada.

Volem trobar una fórmula que ens doni b en funció de a i c . Es a dir que ens permeti conèixer la velocitat mitjana final a partir de la velocitat mitjana d'anada i la velocitat mitjana de tornada.

Tenim, com abans, que

$$a = \frac{e}{t}$$

on e és l'espai recorregut a l'anada i t és el temps emprat en el trajecte d'anada.

i que

$$b = \frac{2 \times e}{t + T}$$

on $2 \times e = e + e$ és l'espai recorregut a l'anada i a la tornada, i T és el temps de tornada. Així $t + T$ és el temps total invertit en el recorregut. Finalment

$$c = \frac{e}{T}$$

Per tant tenim

$$b = \frac{2 \times e}{t + T} = \frac{2at}{t + e/c}$$

que simplificant dóna la fórmula que buscavem, concretament

$$\boxed{b = \frac{2 \times a \times c}{a + c}}$$

coneguda com fórmula de *Cervantes-Silvestre*

Exemple:

En el cas particular anterior en que la velocitat d'anada, a , era de 24 Km/h i la velocitat mitjana de tornada, c , era de 26 Km/h, la velocitat mitjana final, b , val concretament:

$$b = \frac{2 \times 24 \times 26}{24 + 26} = 24.9 \text{ Km/h}$$