

بیشینه ی سرعت در دویدن

رکورد جهانی ی دوها ی 100 m و 200 m به ترتیب 9.58 s و 19.19 s است. رکورد سرعت متوسط در این دو رشته بسیار نزدیک به هم است: تا سه رقم بامعنی 10.4 m/s، و تنها در رقم بعدی است که معلوم میشود فعلن رکورد سرعت متوسط مال دوی 100 m است. درست پیش از مسابقات جهانی ی 2009 وضع برعکس بود: رکورد سرعت متوسط مال دوی 200 m بود. دونده با سرعت صفر و شتاب افزایشی شروع میکند، تا این که خسته میشود و شتابش کاهش مییابد. یک مدل بسیار ساده برای توصیف این حرکت

$$x = \frac{\alpha t^2}{1 + \beta t^2}$$

است، که x مکان و t زمان است، و α و β ثابت اند. البته روشن است که این مدل برای زمانها ی بزرگ درست نیست، چون در زمانها ی بزرگ مکان به یک مقدار ثابت میگراید. ثابتها ی این مدل را میشود بر اساس رکوردها ی فعلی حساب کرد، که نتیجه میشود

$$\alpha = 1.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad \beta = 5.5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

α نصف شتاب آغازین است، که یعنی شتاب آغازین یک سهوم شتاب گرانش است.

با این مدل، بیشینه ی سرعت لحظه ای 7.8 s پس از شروع به دست می آید و مقدار آن 14.3 m/s است. مسافت طی شده تا این زمان 75 m است. بیشینه ی سرعت متوسط از شروع 13.5 s پس از شروع به دست می آید و مقدارش 11.1 m/s است. مسافت طی شده تا این زمان هم 150 m است.