

### Бързоходци

В сп. *Квант* (кн. 10, 1979) е приведена следната формула:

$$v_0 = 0,8 \sqrt{\frac{1,75}{h}}$$

за собствената честота на човешкия крак, разглеждан като махало. Във формулата с  $h$  е означена височината на човека. Смята се, че от гледна точка на пестене на енергия е най-изгодно човек да прави крачки с честота  $v_0$ .

**Задача.** Двама души, високи съответно  $h_1$  и  $h_2$ , изминават определен път, като всеки крачи със своята собствена честота на крачките. Кой от двамата ще измине пътя по-бързо и колко по бързо?

**Решение.** Според цитираната по-горе формула, собствените честоти, с които крачат двамата, са съответно:

$$v_1 = 0,8 \sqrt{\frac{1,75}{h_1}} \quad \text{и} \quad v_2 = 0,8 \sqrt{\frac{1,75}{h_2}},$$

така че тяхното отношение е:

$$(1) \quad \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}.$$

Логично е да се предположи, че големината на крачките (означени с  $x_1$  и  $x_2$ ) на пешеходците са право пропорционални на височините им, т.е.:

$$(2) \quad \frac{x_1}{x_2} = \frac{h_1}{h_2}.$$

Тъй като скоростта  $v$  на движение е равна на честотата на крачките по дължината на една крачка, то:

$$(3) \quad v_1 = v_1 x_1 \quad \text{и} \quad v_2 = v_2 x_2.$$

С помощта на (1) и (2) от (3) получаваме:

$$(4) \quad \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}}.$$

Формула (4) показва, че скоростта е пропорционална (макар и НЕ право пропорционална) на височината на човека – следователно, по-високият ще измине пътя по-бързо. Тъй като времето за изминаване на определен път с постоянна скорост е обратно пропорционално на скоростта, търсеното отношение на времената  $t_1$  и  $t_2$ , за

които пешеходците ще изминат един и същ път е  $\frac{t_1}{t_2} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$ .

$$(8) \quad \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}}.$$

От равенството (8) се вижда, че този пешеходец, който има по-голяма височина, ще има по-голяма скорост и ще измине разстоянието по-бързо.

Когато пешеходците изминават равни разстояния и се движат равномерно, то

$$(9) \quad \frac{t_1}{t_2} = \frac{v_2}{v_1}.$$

Като се използват равенствата (8) и (9), се получава, че

$$\frac{t_1}{t_2} = \sqrt{\frac{h_1}{h_2}}.$$

ТОДОР ТОДОРОВ (Русе)