

## Неравномерное движение. Средняя скорость

1

Движение, при котором скорость тела не остается постоянной называют **неравномерным**.

Пример. Автомобиль ехал 60 км/ч в городе, 90 км/ч за городом, а потом 30 км/ч по лесу. Но даже при движении в городе нельзя сказать, что скорость автомобиля была постоянной, т.к. он то стоял на светофоре, то набирал скорость, то притормаживал.

Как же тогда определить скорость автомобиля, если каждую секунду его скорость меняется?

Для характеристики быстроты неравномерного движения используют понятие **средняя скорость**.

Среднюю скорость находят делением всего пройденного пути на всё затраченное время.

Формула средней скорости для трех участков пути с различной скоростью:

$$\langle v \rangle = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$\langle v \rangle$  – средняя скорость,  $\frac{м}{с}$

$S_{1,2,3}$  – промежутки пути, м

$t_{1,2,3}$  – промежутки времени, с

**Важно!** Средняя скорость на всем пути **не равна** среднему арифметическому скоростей на отдельных участках пути:

$$\langle v \rangle \neq \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3}$$

(т.е. **нельзя** складывать разные скорости тела на разных участках и делить на их количество, чтобы найти среднюю скорость)

2

Пример решения задачи:

За промежутки времени  $t_1 = 40$  мин тело прошло путь  $S_1 = 12$  км, а затем в течение  $t_2 = 20$  мин со скоростью  $v_2 = 30 \frac{км}{ч}$ . Определите путь, пройденный телом за все время движения, и среднюю скорость движения на всем пути.

Дано:

$$t_1 = 40 \text{ мин} = \frac{2}{3} \text{ ч}$$

$$S_1 = 12 \text{ км}$$

$$t_2 = 20 \text{ мин} = \frac{1}{3} \text{ ч}$$

$$v_2 = 30 \frac{км}{ч}$$

$\langle v \rangle = ?$

Решение:

$$\langle v \rangle = \frac{S_1 + S_2}{t_1 + t_2};$$

$$S_2 = v_2 \cdot t_2;$$

$$S_2 = 30 \frac{км}{ч} \cdot \frac{1}{3} \text{ ч} = 10 \text{ км};$$

$$\langle v \rangle = \frac{12 \text{ км} + 10 \text{ км}}{\frac{2}{3} \text{ ч} + \frac{1}{3} \text{ ч}} = 22 \frac{км}{ч}.$$

Ответ:  $\langle v \rangle = 22 \frac{км}{ч}$ .

Сравним полученный ответ средней скорости со средним арифметическим скоростей двух этапов движения:

$$v_1 = \frac{S_1}{t_1} = \frac{12 \text{ км}}{\frac{2}{3} \text{ ч}} = 18 \frac{\text{км}}{\text{ч}};$$

$$v_{\text{ср.арифм.}} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{18 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 30 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{2} = 24 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

$$v_{\text{ср.арифм.}} \neq \langle v \rangle$$