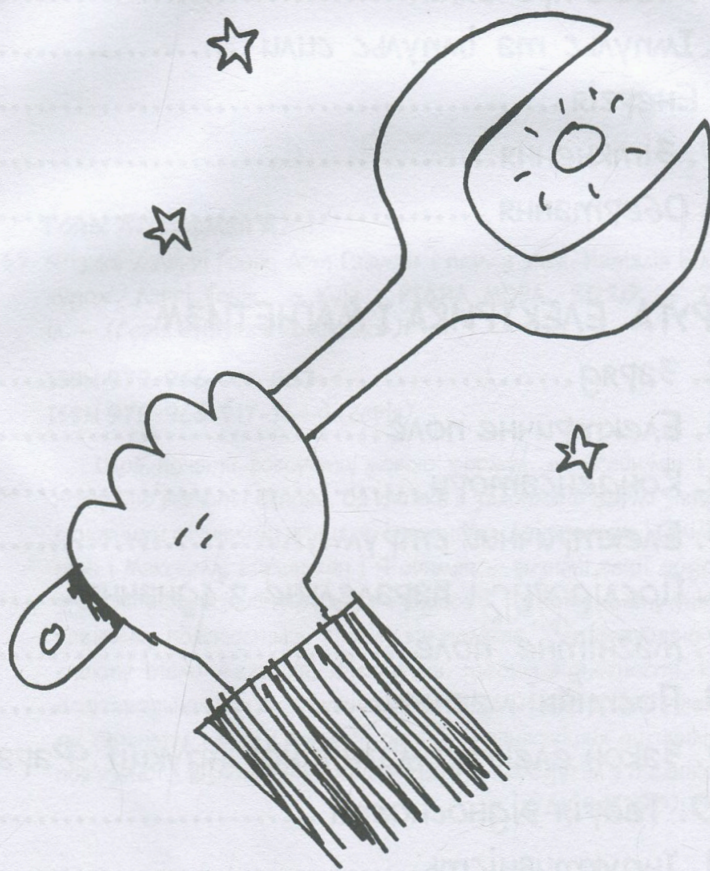


# ЧАСТИНА ПЕРША МЕХАНІКА



Купить книгу на сайте [kniga.biz.ua](http://kniga.biz.ua) >>>



## РОЗДІЛ 1

# РУХ

Перше поняття,  
яке нас цікавить — це **РУХ**:  
птахи літають,  
планети обертаються,  
а дерева падають! Увесь  
Усесвіт перебуває в русі!



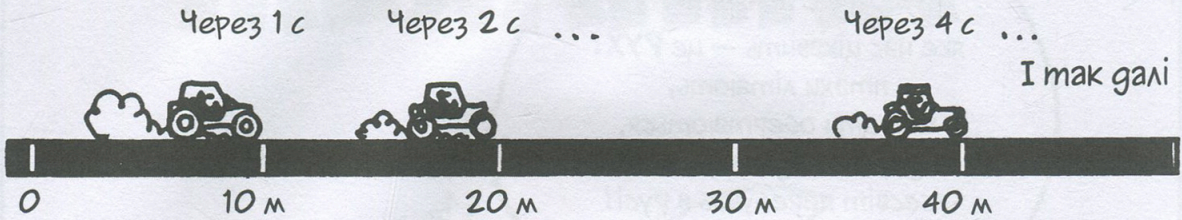
Ось прямолінійна дорога, на якій  
відстань у напрямку «вперед»  
позначено додатними числами,  
а у зворотному — від'ємними.





Мій друг космонавт РІНГО їде по цій дорозі. Його автомобіль рухається зі сталою швидкістю. Отже, він проїжджає однакові відстані за рівні проміжки часу. Можемо записати:

$$d = v \cdot t.$$



Відстань  $d$  дорівнює швидкості  $v$ , помноженій на час  $t$ .

Якщо швидкість становить 10 м/с, за одну секунду Рінго проїжджає 10 метрів. За дві секунди він проїде 20 метрів, за три секунди — 30 метрів, за одну хвилину — 600 метрів ...

⋮  
⋮

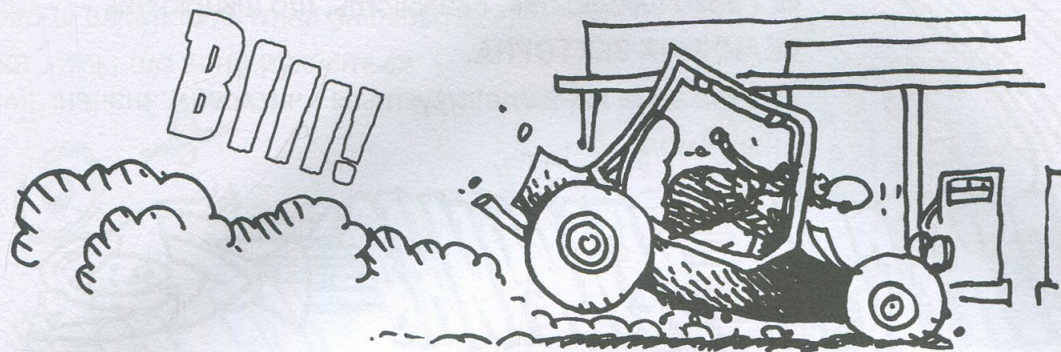
а за одну годину (3600 с) він проїде

$$3600 \text{ с} \cdot 10 \text{ м/с} = 36\,000 \text{ м} =$$

$$= 36 \text{ км.}$$







Під час звичайної поїздки будь-який автомобіль завжди то набирає швидкості, то сповільнюється: його швидкість нестала. Тоді як бути з рівнянням  $d = v \cdot t$ ? Якщо  $v$  змінюється, яке значення використовувати?

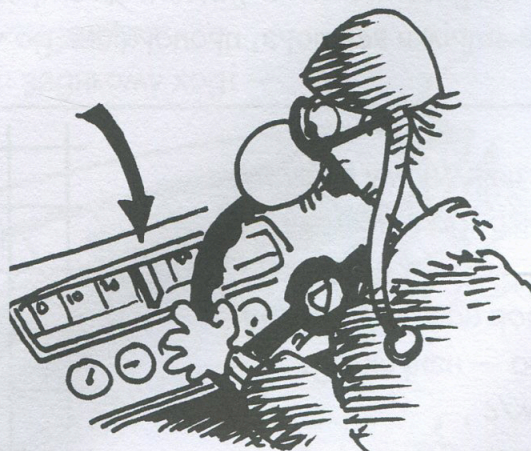


Можна розв'язати рівняння для  $v$  і отримати

$$v = d/t, \text{ отже,}$$

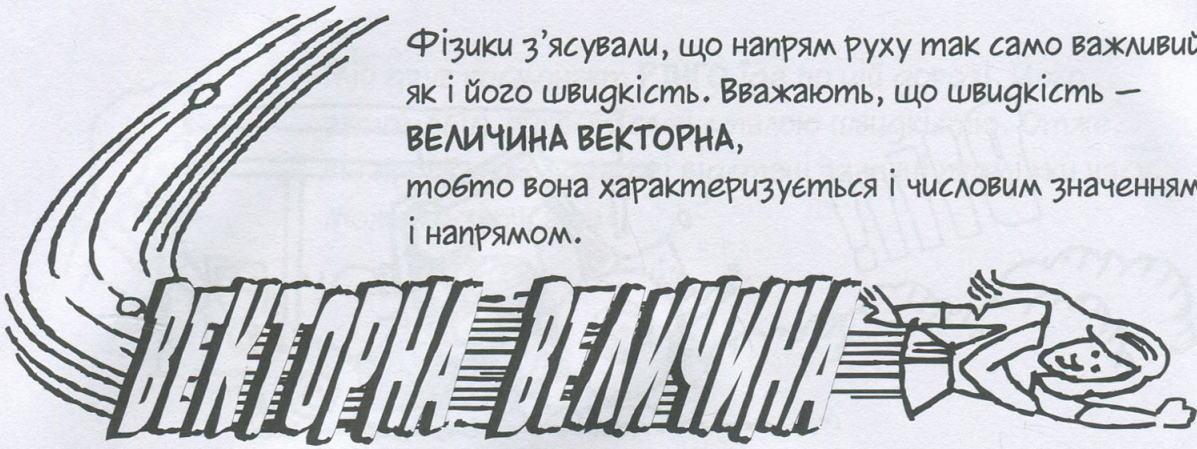
$$v = \frac{\text{пройдена відстань}}{\text{час у дорозі}}$$

Так ми обчислюємо **СЕРЕДНЮ** швидкість упродовж поїздки. Античні філософи довго не могли зрозуміти, що тіло має також **МИГТОВУ** швидкість — швидкість у даний момент часу. Це те значення, яке показує спідометр.





Фізики з'ясували, що напрям руху так само важливий, як і його швидкість. Вважають, що швидкість — **ВЕЛИЧИНА ВЕКТОРНА**, тобто вона характеризується і числовим значенням, і напрямом.

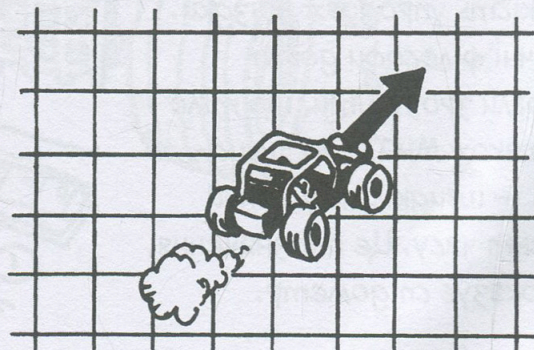


Якщо Рінго їде назад або розвернувся і їде у зворотному напрямку, ми кажемо, що в нього **ВІД'ЄМНА** швидкість.



Вектор швидкості можна уявляти як стрілку, що вказує напрям руху. Довжина стрілки вектора, пропорційна до числового значення швидкості.

У більш загальному випадку, якщо Рінго їде в довільному напрямі, ми теж зображаємо вектор його швидкості стрілкою — наприклад,  $v = 32 \text{ м/с}$ , з азимутом  $28^\circ$ .





Якщо швидкість тіла змінюється,  
кажуть, що воно рухається



Прискорення визначають  
як зміну швидкості  
за одиницю часу:

$$a = \frac{\text{зміна } v}{t}$$

Це схоже на визначення  
швидкості як зміни  
відстані за одиницю  
часу.



Давай ще раз проїдемося з Рінго.

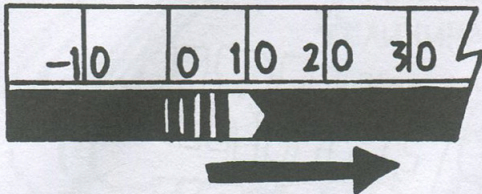
У його автомобілі встановлено спідометр,  
що показує від'ємні значення при задньому ході —  
«напрявлений спідометр».

Тоді прискорення —  
це всього-на-всього  
швидкість стрілки  
спідометра!\*

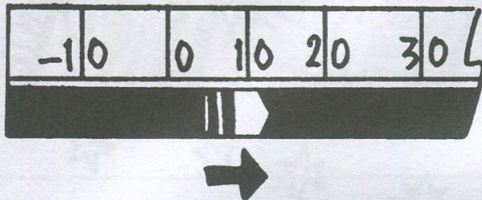
\* Зчитуй значення зі спідометра, використовуючи  
одиниці вимірювання  
швидкості.



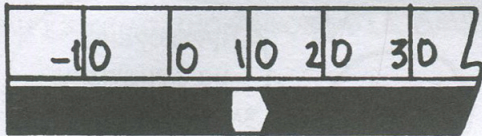




Якщо швидкість різко змінюється, прискорення велике.

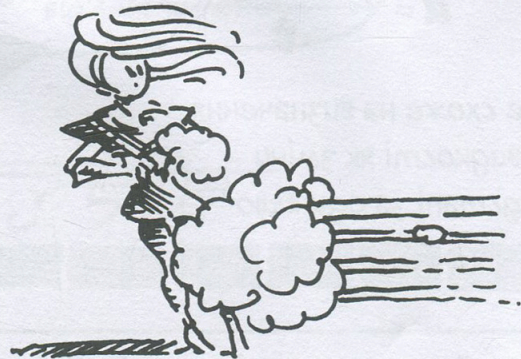


Якщо швидкість змінюється повільно, прискорення мале.



А якщо Рінго їде зі сталою швидкістю, прискорення дорівнює нулю.

Тепер поспостерігаємо, як Рінго плавно прискорюється від 0 до 50 км/год. Стрілка спідометра рухається зі **СТАЛОЮ ШВИДКІСТЮ**, тож і прискорення є **СТАЛИМ**. Обчислюємо:



$$a = \frac{\text{кінцева швидкість} - \text{початкова швидкість}}{\text{витрачений час}} = \frac{50 \text{ км/год}}{5 \text{ с}} =$$

$$= \frac{50 \text{ км/год}}{5 \text{ с}} \cdot \frac{50 \cdot 1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 2,78 \text{ м/с}^2.$$

Зверни увагу, що прискорення вимірюється в  $\text{м/с}^2$  — в метрах на секунду в квадраті!