

УРОК 12

Тема: Графіки рівномірного руху

Мета: розглянути графіки рівномірного руху, їх алгоритм побудови.

Компоненти ключових компетентностей:

- ✓ **уміння** – учні описують та аналізують механічний рух графічно та аналітично (читають та будують графіки руху).
- ✓ **ставлення** – усвідомлюють важливість знань про механічний рух для власної діяльності та інтелектуального розвитку.

Навчальні ресурси: підручник з фізики, фізичні прилади, таблиці СІ та префіксів, навчальна презентація.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Можливі труднощі: при розгляді завдань більш складних графіків, які складаються з декількох ділянок руху з різними швидкостями та зупинками.

ХІД УРОКУ

I. ПОЧАТКОВИЙ ЕТАП

Провести бесіду за матеріалом § 9.

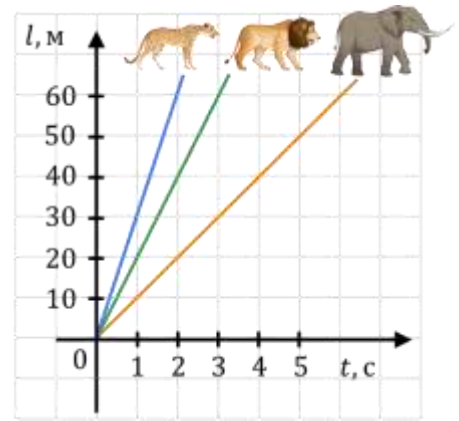
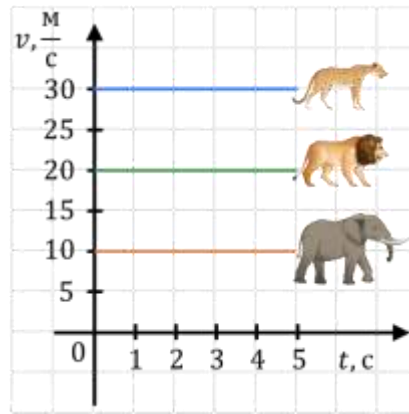
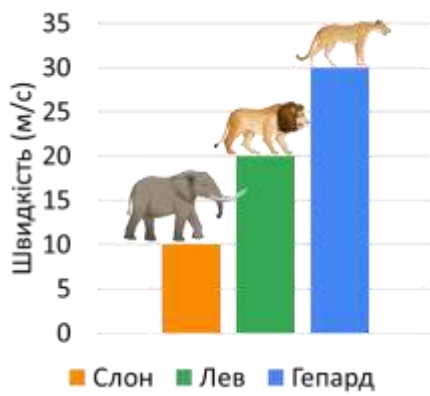
Перевірити виконання вправи № 9: завдання 1, 2, 5.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Графік залежності шляху від часу для рівномірного руху тіла

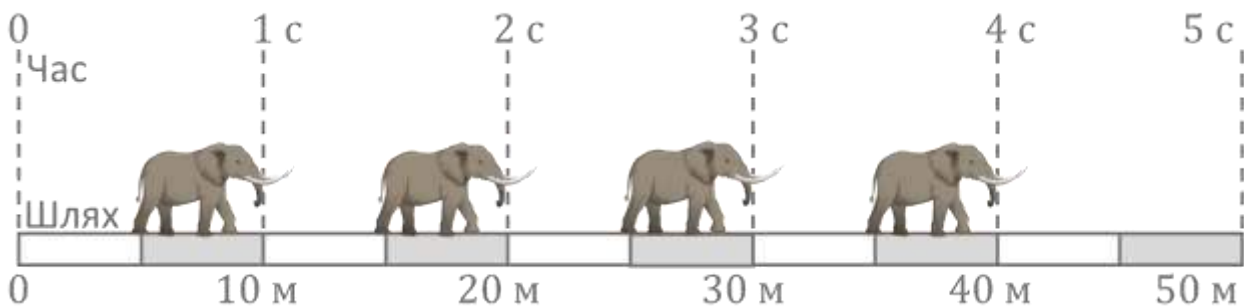
😞 *Максимальна швидкість бігу слона 10 м/с, лева 20 м/с, гепарда 30 м/с. Яка із тварин рухається швидше? Чи можна візуалізувати дані цієї задачі?*

Візуалізувати дані цієї задачі можна за допомогою діаграм або графіків. Згадаємо, що графік функції – геометрична фігура, яка складається з усіх тих і тільки тих точок координатної площини, абсциси (X) яких дорівнюють значенню аргументу, а ординати (Y) – відповідним значенням функції. Віссю абсцис (OX) у нас буде вісь часу, а віссю ординат (OY) може бути швидкість, шлях, переміщення, координата. Розглянемо побудову деяких графіків, а саме: шляху від часу та швидкості від часу.



☹️ Слон рухається рівномірно прямолінійно зі швидкістю 10 м/с.

Побудуємо **графік залежності шляху**, що долає слон, **від часу спостереження** – **графік шляху**.



Для побудови графіка виконаємо такі дії.

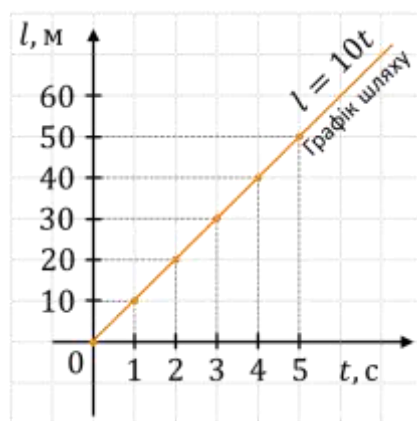
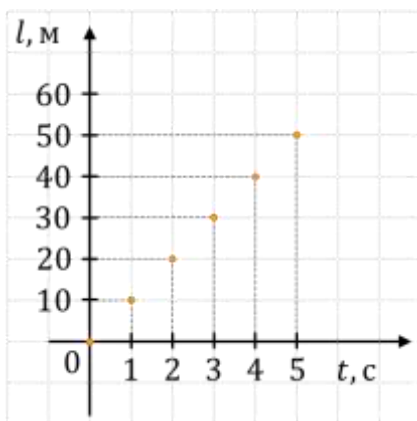
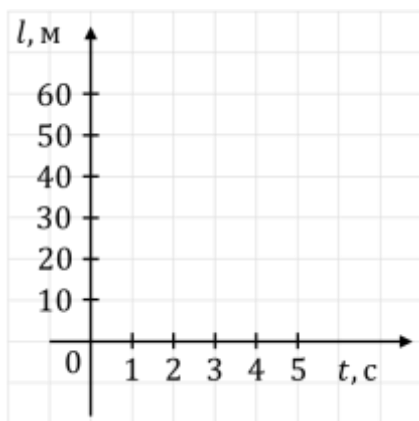
1. Заповнимо таблицю відповідних значень часу t руху слона та шляху l , який він долає за цей час.

$t, с$	0	1	2	3	4	5
$l, м$	0	10	20	30	40	50

2. Проведемо дві взаємно перпендикулярних осі. На горизонтальній осі – осі абсцис – відкладемо час руху слона в секундах (одна клітинка – 1 секунда). На вертикальній осі – осі ординат – відкладемо шлях у метрах (одна клітинка – 10 м).

3. Побудуємо точки з координатами: (0; 0), (1; 10), (2; 20), (3; 30), (4; 40), (5; 50).

4. З'єднаємо побудовані точки лінією. Отриманий відрізок прямої – **графік шляху** слона.



Шлях, який долає слон, можна визначити за формулою: $l = vt$. Оскільки в будь-який момент часу $v = 10$ м/с, можна записати: $l = 10t$, де час t задано в секундах. Рівність $l = 10t$ – **рівняння залежності шляху**, який долає слон, **від часу спостереження**.

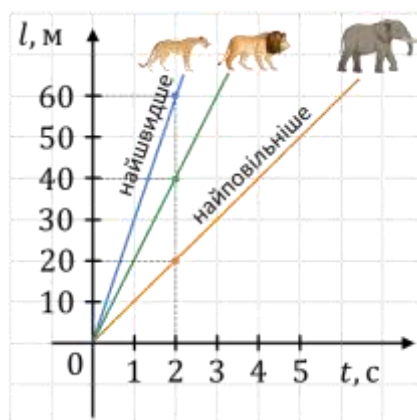
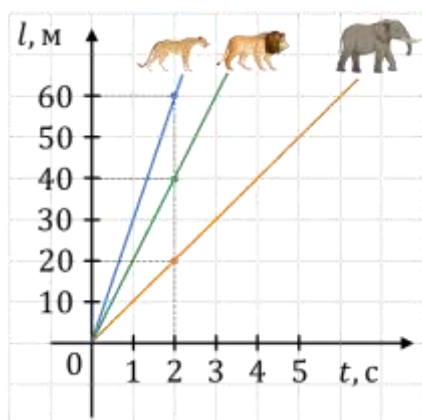
У разі рівномірного руху графік шляху – це завжди відрізок прямої, нахиленої під певним кутом до осі часу. Для побудови графіка шляху достатньо знайти шлях l для двох значень часу t і через отримані дві точки провести відрізок прямої. Наприклад, будуючи графік шляху слона, можна взяти час початку спостереження ($t = 0$) і час закінчення спостереження ($t = 5$ с).

😞 Про що можна дізнатися за графіком шляху?

За графіками шляху можна:

- 1) дізнатися про характер руху тіла;
- 2) визначити шлях, який долає тіло за певний інтервал часу;
- 3) визначити швидкість руху тіла;
- 4) порівняти швидкості руху тіл.

😞 На рисунку зображені графіки шляхів для слона, лева та гепарда. Порівняйте їх швидкості руху.



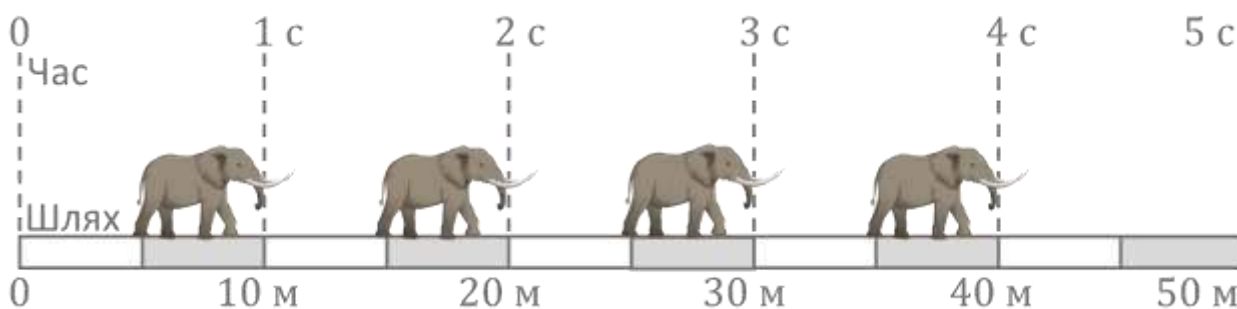
Із графіків бачимо, що весь шлях слон, лев та гепард рухалися рівномірно (графік шляху кожного тіла – відрізок прямої). За 2 секунди слон подолав шлях 20 м, тому швидкість руху слона становить: $v_{\text{слон}} = \frac{l_{\text{слон}}}{t_{\text{слон}}} = \frac{20 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. За 2 секунди лев подолав

шлях 40 м, тому швидкість руху лева становить: $v_{\text{лев}} = \frac{l_{\text{лев}}}{t_{\text{лев}}} = \frac{40 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. За 2 секунди гепард подолав шлях 60 м, тому швидкість руху гепарда становить: $v_{\text{гепард}} = \frac{l_{\text{гепард}}}{t_{\text{гепард}}} = \frac{60 \text{ м}}{2 \text{ с}} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

Швидкість руху гепарда більша за швидкість руху лева та слона. **Чим більше швидкість руху тіла, тим більший кут між графіком шляху та віссю часу.**

2. Графік швидкості рівномірного руху тіла

Повернемося до слона, який рухається рівномірно зі швидкістю $v = 10 \text{ м/с}$.



Побудуємо **графік залежності швидкості** його руху **від часу спостереження** – **графік швидкості руху**.

Для побудови графіка виконаємо такі дії.

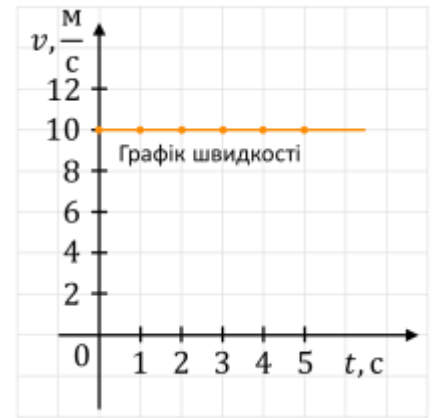
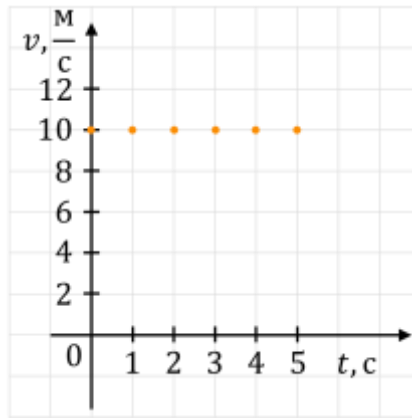
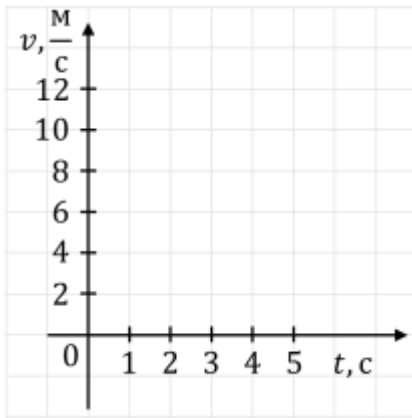
1. Заповнимо таблицю відповідних моментів часу t руху слона та швидкості руху v , яку він мав у ці моменти часу.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5
$v, \text{м/с}$	10	10	10	10	10	10

2. Проведемо дві взаємно перпендикулярних осі. На осі абсцис відкладемо час руху в секундах ($t, \text{с}$), на осі ординат – швидкість руху в метрах за секунду ($v, \frac{\text{м}}{\text{с}}$).

3. Побудуємо точки з координатами (0; 10), (1; 10), (2; 10), (3; 10), (4; 10), (5; 10).

4. З'єднаємо точки лінією. Отриманий відрізок прямої – **графік швидкості руху** слона.



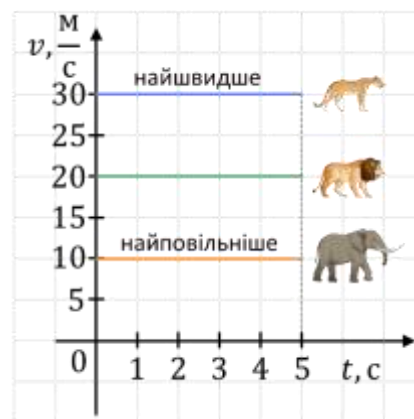
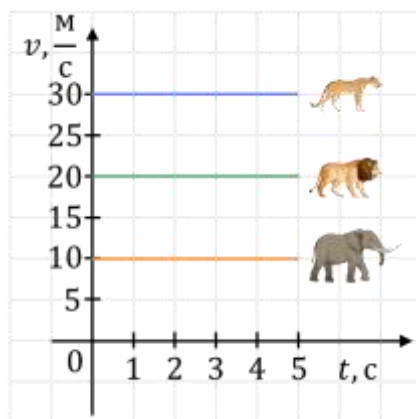
У разі рівномірного руху графік швидкості руху тіла – відрізок прямої, паралельної осі часу.

🤔 Про що можна дізнатися за графіком швидкості руху тіла?

За графіками швидкості руху можна:

- 1) дізнатися, як рухалось тіло;
- 2) знайти шлях, який долало тіло за певний інтервал часу;
- 3) визначити швидкість руху тіла;
- 4) порівняти швидкості руху тіл.

🤔 На рисунку зображені графіки швидкості руху слона, лева та гепарда. Охарактеризуйте їх рухи.



Розглянемо графіки швидкості руху кожної тварини і дізнаємося про їх рух якнайбільше.

1. Протягом інтервалу часу від 0 до 5 с тварини рухалися рівномірно, оскільки графіки швидкості руху – відрізки прямих, які паралельні осі часу.
2. Швидкість гепарда найбільша. Його графік займає найвище положення відносно осі часу. Його швидкість втричі більша за слона і в півтора рази більше за лева. Швидкість слона найменша. Його графік розташований найближче до осі часу. Швидкість лева менше, ніж у гепарда, але більше, ніж у слона.

У даному випадку:

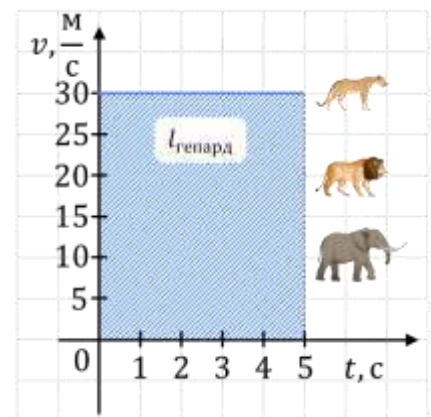
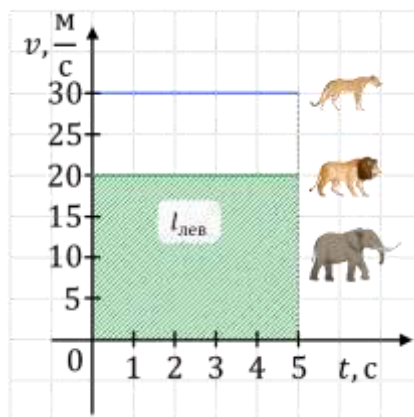
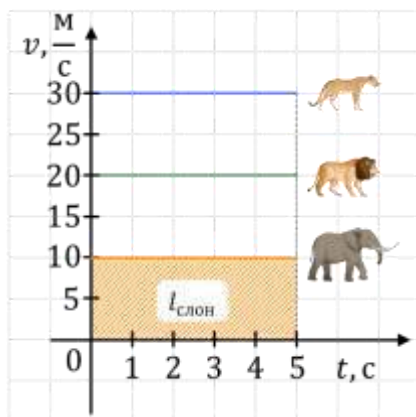
$$v_{\text{слон}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{на інтервалі часу від } 0 \text{ до } 5 \text{ с};$$

$$v_{\text{лев}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{на інтервалі часу від } 0 \text{ до } 5 \text{ с}.$$

$$v_{\text{гепард}} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}} - \text{на інтервалі часу від } 0 \text{ до } 5 \text{ с}.$$

Чим більша швидкість руху тіла, тим вище від осі часу розташований графік швидкості руху.

3. Можна визначити шлях який подолала кожна тварина. Розглянемо фігури, які утворюються під графіком залежності $v(t)$ та заштрихуємо їх. Ці фігури – прямокутники, бо утворюються горизонтальними ділянками графіків, осями координат часу та швидкості і вертикальними лініями, проведеними до осі часу. Як відомо, площа прямокутника дорівнює добутку довжин двох його сторін (ширини на висоту). Зверніть увагу на те, що висота прямокутника дорівнює швидкості руху, а ширина – часу руху тіла. Отже, пройдений шлях кожної тварини графічно визначається як площа заштрихованого прямокутника під графіком швидкості.



$$l_{\text{слон}} = v_{\text{слон}} t_{\text{слон}} = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 5 \text{ с} = 50 \text{ м}$$

$$l_{\text{лев}} = v_{\text{лев}} t_{\text{лев}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 5 \text{ с} = 100 \text{ м}$$

$$l_{\text{гепард}} = v_{\text{гепард}} t_{\text{гепард}} = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 5 \text{ с} = 150 \text{ м}$$

Для будь-якого руху числове значення шляху, який подолало тіло, дорівнює числовому значенню площі фігури під графіком швидкості руху цього тіла.

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. На рисунку зображено графік залежності шляху, який пройшов поїзд, від часу. З якою швидкістю їхав поїзд?

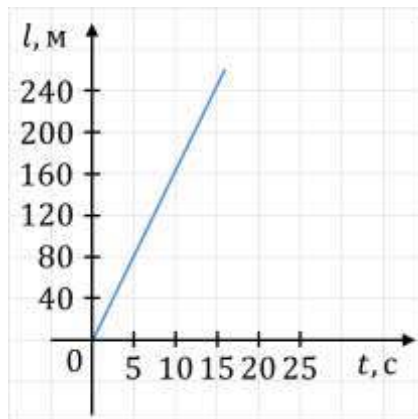
Дано:

$$t = 10 \text{ с}$$

$$l = 160 \text{ м}$$

$$v = ?$$

Розв'язання



$$v = \frac{l}{t} \quad [v] = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = \frac{160}{10} = 16 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v = 16 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

2. На рисунку зображено графік залежності швидкості руху, з якою йшов турист, від часу. Який шлях подолав турист за 45 хв?

Дано:

$$t = 45 \text{ хв}$$

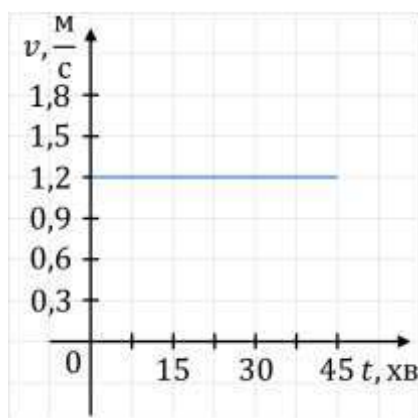
$$= 45 \cdot 60 \text{ с}$$

$$= 2700 \text{ с}$$

$$v = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$l = ?$$

Розв'язання



$$l = vt \quad [l] = \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{с} = \text{м}$$

$$l = 1,2 \cdot 2700 = 3240 \text{ (м)}$$

Відповідь: $l = 3240 \text{ м}$.

3. На рисунку зображено графік залежності шляху, який проїхав електросамокат, від часу. Побудуйте графік залежності швидкості від часу.

Дано:

$$t = 8 \text{ год}$$

$$l = 80 \text{ км}$$



Розв'язання

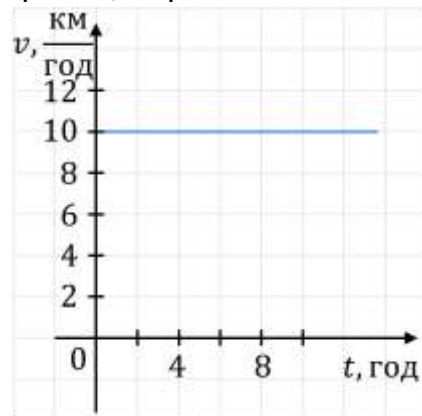
$$v = \frac{l}{t}$$

Побудувати графік $v(t)$ – ?

$$[v] = \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

$$v = \frac{80}{8} = 10 \left(\frac{\text{км}}{\text{год}} \right)$$

У разі рівномірного руху графік швидкості руху тіла – відрізок прямої, паралельної осі часу.

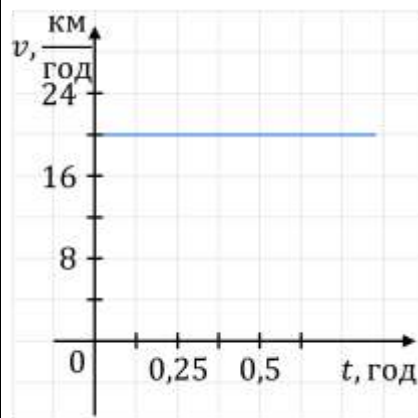


4. На рисунку зображено графік залежності швидкості, з якою їхав трамвай, від часу. Побудуйте графік залежності шляху, який проїхав трамвай, від часу.

Дано:

$$v = 20 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

Побудувати графік $l(t)$ – ?



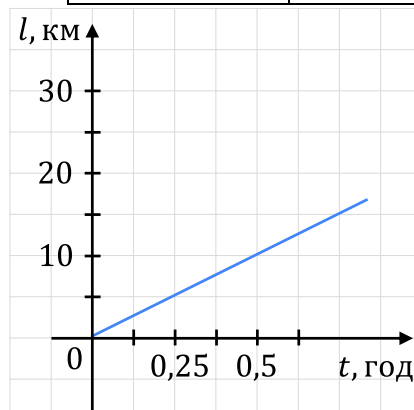
Розв'язання

Шлях, який долає лев, можна визначити за формулою: $l = vt$. Оскільки в будь-який момент часу $v = 20$ км/год, можна записати рівняння залежності шляху від часу спостереження: $l = 20t$ (км), де час t задано в годинах.

Для побудови графіка достатньо знайти шлях l для двох значень часу t і через отримані дві точки провести відрізок прямої.

шляху

$t, \text{год}$	$l, \text{км}$
-----------------	----------------



0	0
0,5	10

IV. УЗАГАЛЬНЕННЯ ТА ПІДСУМКИ

Обговорення вивченого матеріалу

1. Як візуально можна подати дані про механічний рух?
2. Які графіки для рівномірно прямолінійного руху ми сьогодні розглядали?
3. За якою мінімальною кількістю точок можна побудувати графік шляху від часу?
4. Яку інформацію можна «прочитати» із графіку шляху?
5. Яка особливість графіків швидкості від часу для рівномірного прямолінійного руху?

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 10, Вправа № 10 (1, 2, 3)

Виконане Д/з відправте на Human,
Або на електронну адресу Kmitevich.alex@gmail.com