

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема. Визначення прискорення тіла в ході рівноприскореного прямолінійного руху.

Мета: визначити прискорення руху скейтбордиста, який з'їжджає похилим треком.

Обладнання: інтерактивна симуляція PhET (скейтбордист, різні треки, секундомір, рулетка).

Хід роботи

Підготовка до експерименту

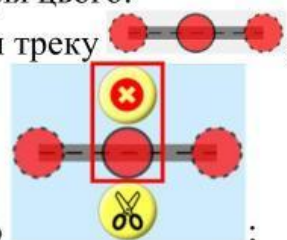
1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом та натисніть кнопку **Скейтодром:**

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_uk.html



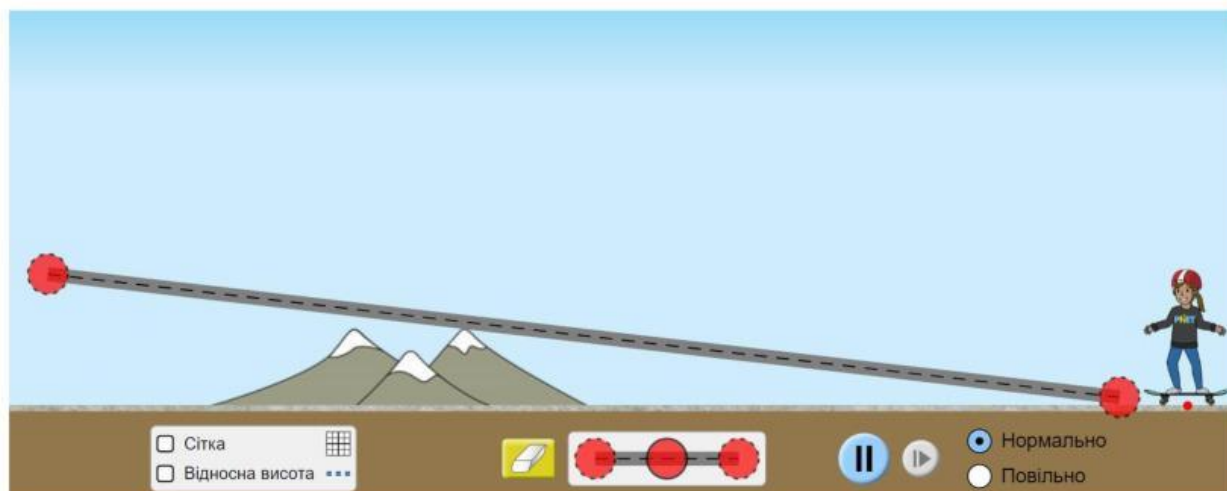
2. **Створіть трек (похилу площину) для скейтбордиста.** Для цього:

- перетягніть в робочу область інструмент для побудови треку



- натисніть на червоне коло посередині та видаліть його

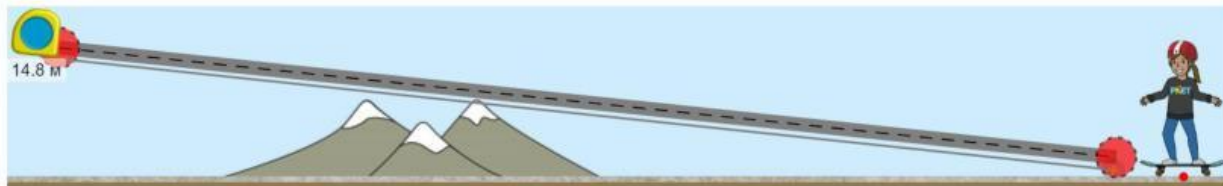
- перетягуючи ліве коло та праве коло, розмістить трек під невеликим кутом до горизонту (див. рисунок).



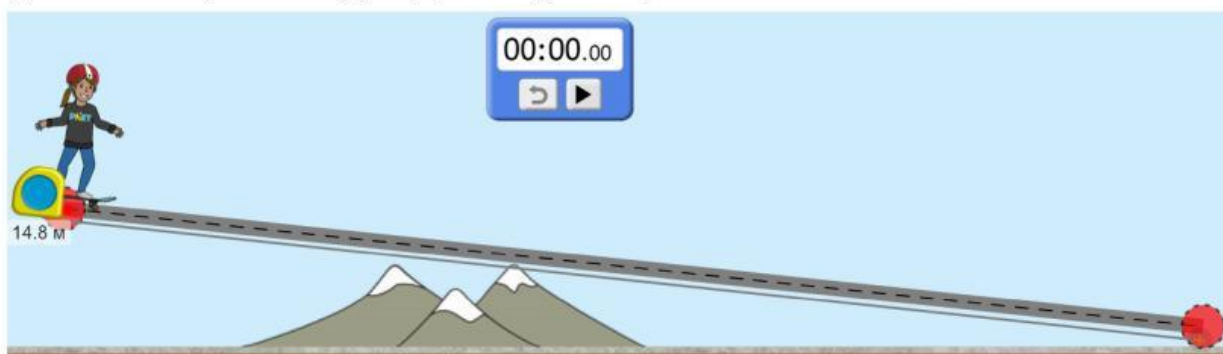
Експеримент

Результати вимірювань відразу заносьте до таблиці

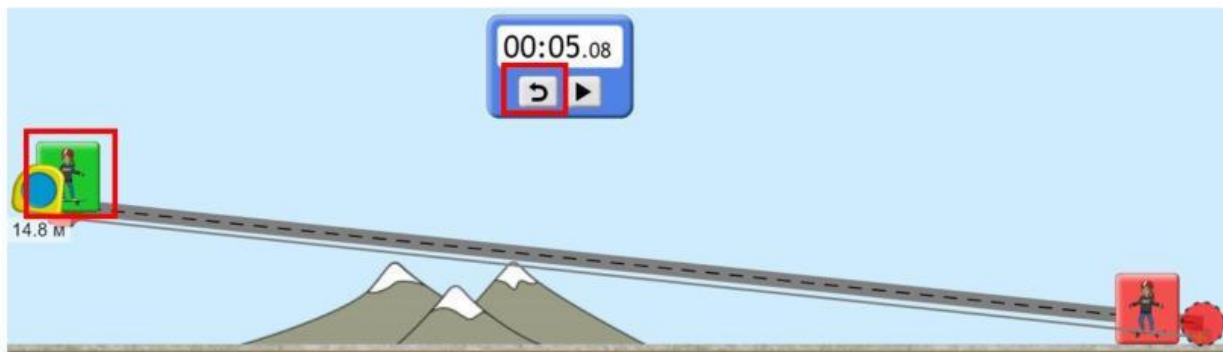
1. За допомогою **рулетки виміряйте відстань s від лівого кола до правого кола** (ця відстань дорівнює модулю переміщення скейтбордиста вздовж прямолінійної траєкторії). Запишіть дані в таблицю.



2. Перетягніть **секундомір** в довільне місце робочої області.
3. Перетягніть **скейтбордиста у ліве верхнє положення, там, де зображений червоний круг, відпустіть** та за допомогою секундоміра виміряйте час t_1 , за який з'їжджає скейтбордист по похилій площині до нижнього положення, де зображений червоний круг. Дані секундоміра запишіть в таблицю.



4. Повторіть дослід ще тричі. Для цього **обнулiть секундомір**  та **натисніть кнопку розпочати дослід спочатку** . Дані секундоміра запишіть в таблицю.



№	Переміщення скейтбордиста $s, \text{м}$	Час руху скейтбордиста		Прискорення скейтбордиста $a_{\text{сер}}, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	Похибка вимірювання прискорення		Результат вимірювання прискорення $a = a_{\text{сер}} \pm \Delta a, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
		$t_i, \text{с}$	$t_{\text{сер}}, \text{с}$		відносна $\epsilon_a, \%$	абсолютна $\Delta a, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	
1							
2							
3							
4							

Опрацювання результатів експерименту

1. Обчисліть *середній час руху скейтбордиста*:

$$t_{\text{cep}} = \frac{(t_1 + t_2 + t_3 + t_4)}{4}$$

[illegible]

2. Обчисліть *середнє значення прискорення скейтбордиста*:

$$a_{\text{cep}} = \frac{2s}{t_{\text{cep}}^2}$$

[illegible]

3. Обчисліть *абсолютну* та *відносну похибки* вимірювання часу:

$$\Delta t_{\text{cep}} = \frac{|t_1 - t_{\text{cep}}| + |t_2 - t_{\text{cep}}| + |t_3 - t_{\text{cep}}| + |t_4 - t_{\text{cep}}|}{4}; \quad \varepsilon_t = \frac{\Delta t_{\text{cep}}}{t_{\text{cep}}}$$

[illegible]

4. Обчисліть *абсолютну* та *відносну похибки вимірювання модуля переміщення*:

$$\Delta S = \Delta S_{\text{прил}} + \Delta S_{\text{вип}}; \varepsilon_S = \frac{\Delta S}{S}$$

(Вважаєте, що похибка рулетки дорівнює **половині ціни поділки шкали цього приладу $\Delta s_{\text{прил}} = 0,05$ м**. Вимірювання проводилися один раз, тому **випадкова похибка дорівнює половині ціни поділки шкали приладу $\Delta s_{\text{вип}} = 0,05$ м**)

[illegible]

5. Обчисліть *абсолютну* та *відносну похибки* вимірювання модуля прискорення:

$$\varepsilon_a = \varepsilon_s + 2\varepsilon_t; \quad \Delta a = \varepsilon_a \cdot a_{\text{cep}}$$

[illegible]

6. Округліть результати та запишіть результат вимірювання прискорення.

(Абсолютну похибку Δa округлюють до однієї значущої цифри із завищенням, а результат вимірювання $a_{\text{сер}}$ – до величини розряду, який залишився в абсолютній похибці після округлення)

$$a = a_{\text{cep}} \pm \Delta a$$

[illegible]

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент та його результати. Зробіть висновок, у якому зазначте:

- 1) величину, яку ви вимірювали; 2) результат вимірювання; 3) причини похибки; 4) вимірювання якої величини дає найбільшу похибку.

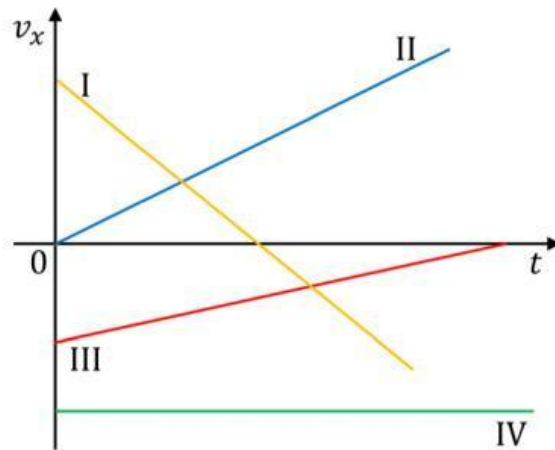
Висновок

[illegible]

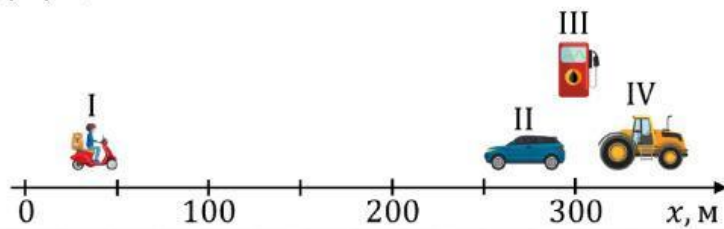
Контрольні запитання

1. Вкажіть кількість координат, якими можна задати положення тіла, що рухається прямолінійно; по довільній траєкторії на площині?

2. Визначте за графіком, яке з тіл рухається рівносповільнено прямолінійно в напрямі, протилежному осі OX .



3. Визначте, рівняння руху якого з тіл може мати вигляд: $x = 280 - 25t + 0,3t^2$ та яке прискорення руху цього тіла.



Творче завдання

Подумайте, від яких чинників залежить прискорення, з яким тіло скочується похилою площиною. Запишіть план проведення відповідного експерименту, проведіть його та зробіть висновок щодо правильності вашого припущення

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or other markings on the page.