

Клас _____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

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. Переайдіть за посиланням або QR-кодом та натисніть кнопку

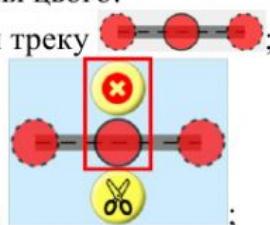
Скейтодром:

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



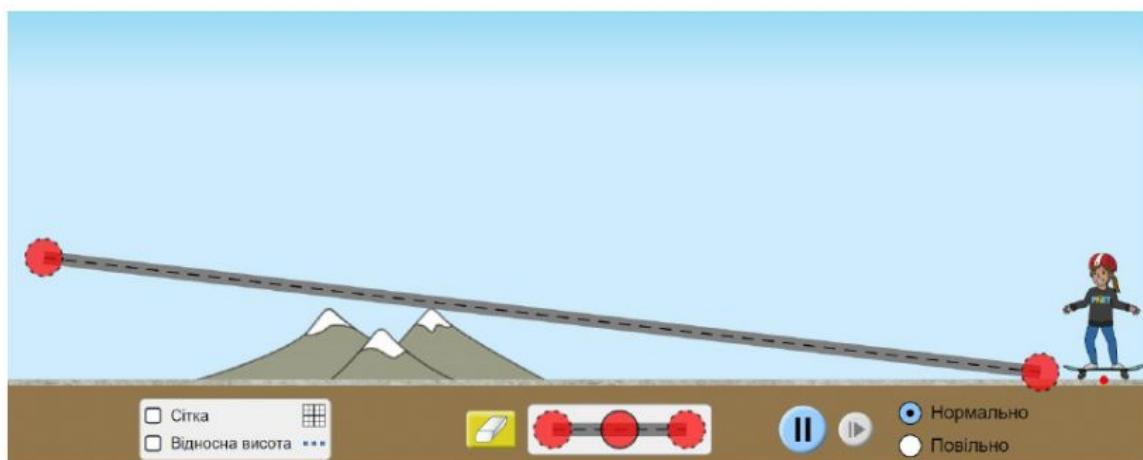
2. **Створіть трек (похилу площину) для скейтбордиста.** Для цього:

- перетягніть в робочу область інструмент для побудови треку;



- натисніть на червоне коло посередині та видаліть його;

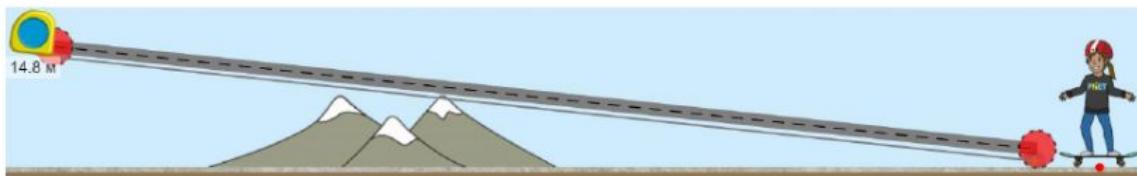
- перетягуючи ліве коло та праве коло, розмістить трек під невеликим кутом до горизонту (див. рисунок).



Експеримент

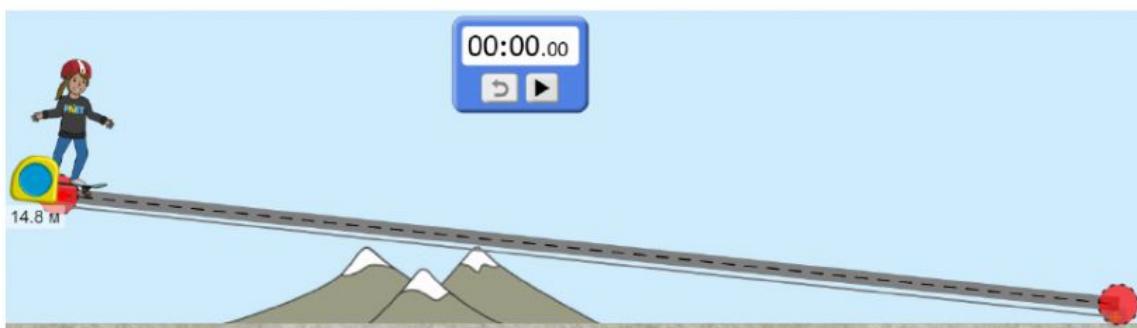
Результати вимірювань відразу заносять до таблиці

- 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.

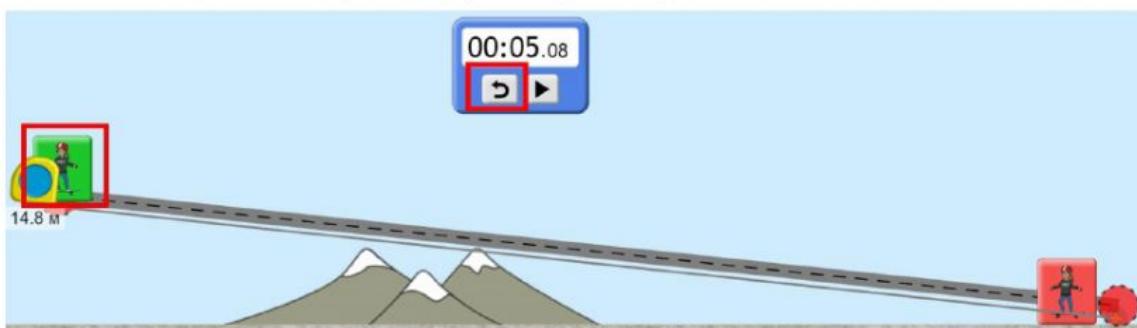


- Претягніть **секундомір** в довільне місце робочої області.

- Претягніть **скейтбордиста** у ліве верхнє положення, там, де зображеній червоний круг, **відпустіть** та за допомогою **секундоміра** **виміряйте час t_1** , за який з'їдждає скейтбордист по похилій площині до нижнього положення, де зображеній червоний круг. Дані секундоміра запишіть в таблицю.



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



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

Опрацювання результатів експерименту

1. Обчисліть **середній час руху скейтбордиста**:

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

$$t_{\text{cep}} = \frac{(\quad + \quad + \quad + \quad)}{4} = \quad \text{с}$$

2. Обчисліть **середнє значення прискорення скейтбордиста**:

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

$$a_{\text{cep}} = \frac{2 \cdot \quad}{(\quad)^2} = \quad \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

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

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

$$\Delta t_{\text{cep}} = \frac{| \quad - \quad | + | \quad - \quad | + | \quad - \quad | + | \quad - \quad |}{4} = \quad \text{с}$$

$$\varepsilon_t = \quad =$$

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

$$\Delta s = \Delta s_{\text{прил}} + \Delta s_{\text{вип}}; \varepsilon_s = \frac{\Delta s}{s}$$

(Вважайте, 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)

$$\Delta s = \quad + \quad = \quad \text{м};$$

$$\varepsilon_s = \quad =$$

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

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

$$\varepsilon_a = \quad + 2 \cdot \quad = \quad ;$$

$$\Delta a = \quad \cdot \quad = \quad \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

6. **Округліть результати та запишіть результат вимірювання прискорення.**

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

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

$$a = \pm$$

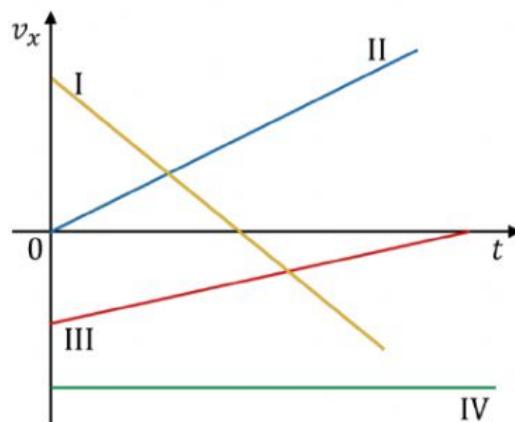
Аналіз експерименту та його результатів

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.

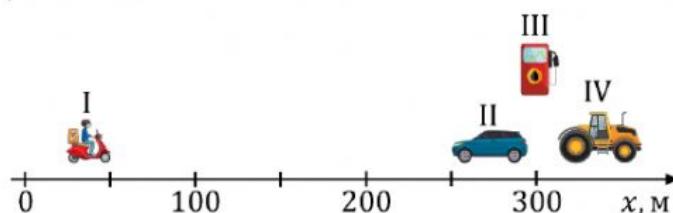
Висновок

Контрольні запитання

- Вкажіть кількість координат, якими можна задати положення тіла, що рухається прямолінійно; по довільній траєкторії на площині?
- Визначте за графіком, яке з тіл рухається рівноспівільно прямолінійно в напрямі, протилежному осі OX .



- 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