

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема. Вивчення руху тіла по колу.

Мета: визначити фізичні величини, які характеризують рівномірний рух штучного супутника Землі по колу: період обертання, обертову частоту, лінійну швидкість, доцентрове прискорення.

Обладнання: інтерактивна симуляція PhET (модель Землі, модель штучного супутника, годинник).

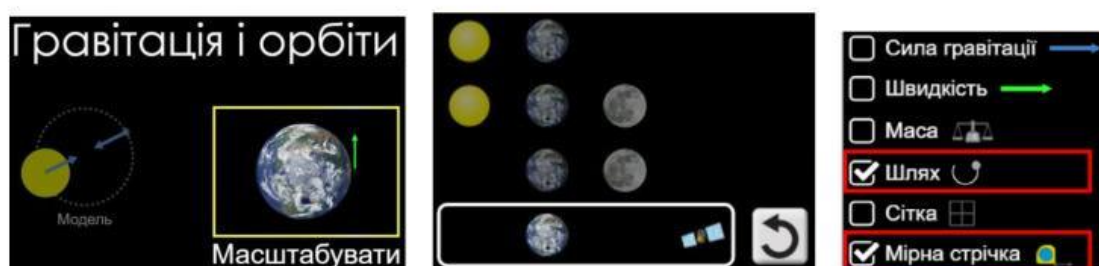
Хід роботи

Експеримент

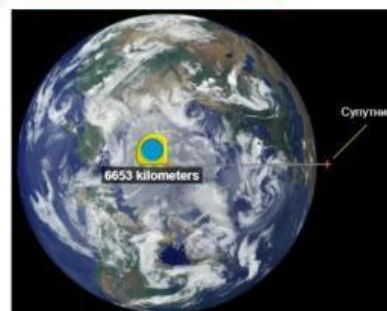
Результати вимірювань відразу заносьте до таблиці

1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом, натисніть кнопку **Масштабувати** та **налашуйте параметри як показано на рисунку:**

https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_uk.html



2. За допомогою **рулетки** виміряйте **радіус траєкторії руху штучного супутника навколо Землі** (виміряєте відстань від центру Землі до штучного супутника; **кілометри** переведіть у **метри**). Запишіть отримані дані у таблицю.



3. **Виміряйте час t** , за який здійснюється **5-10 обертів штучним супутником навколо Землі**. Щоб розпочати дослід натисніть кнопку **▶**. Щоб зупинити дослід натисніть кнопку **⏏**. Час обертання штучного супутника дивимось на **0 Земні хвилини** (**хвилини** переведіть у **секунди**). Щоб очистити дані дослідів натисніть кнопку **Очистити**. Запишіть отримані дані у таблицю.

4. **Повторіть дослід ще двічі, трішки збільшивши відстань між штучним супутником та Землею**. Усі виміри запишіть у таблицю.

№	Радіус кола $r, \text{м}$	К-ть обертів N	Час руху $t, \text{с}$	Період обертання $T, \text{с}$	Обертова частота $n, \text{с}^{-1}$	Лінійна швидкість $v, \text{м/с}$	Доцентрове прискорення $a_{\text{дц}}, \text{м/с}^2$
1							
2							
3							

Опрацювання результатів експерименту

1. Для кожного дослідів визначте для штучного супутника навколо Землі:

1.1 **період обертання T** за формулою $T = \frac{t}{N}$

1) $T = \underline{\hspace{2cm}} = \hspace{1cm} \text{с}$

2) $T = \underline{\hspace{2cm}} = \hspace{1cm} \text{с}$

3) $T = \underline{\hspace{2cm}} = \hspace{1cm} \text{с}$

1.2 **обертів частоту n** за формулою $n = \frac{N}{t}$

1) $n = \underline{\hspace{2cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{об}}{\text{с}}$

2) $n = \underline{\hspace{2cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{об}}{\text{с}}$

3) $n = \underline{\hspace{2cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{об}}{\text{с}}$

1.3 **лінійну швидкість v руху** за формулою $v = \frac{2\pi r}{T}$

1) $v = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot \underline{\hspace{2cm}}}{\hspace{1cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \hspace{1cm} \frac{\text{км}}{\text{год}}$

2) $v = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot \underline{\hspace{2cm}}}{\hspace{1cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \hspace{1cm} \frac{\text{км}}{\text{год}}$

3) $v = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot \underline{\hspace{2cm}}}{\hspace{1cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{м}}{\text{с}} = \hspace{1cm} \frac{\text{км}}{\text{год}}$

2. Для кожного дослідів визначте **модуль доцентрового прискорення $a_{\text{дц}}$** штучного супутника навколо Землі:

$$a_{\text{дц}} = \frac{v^2}{r}$$

1) $a_{\text{дц}} = \frac{(\underline{\hspace{2cm}})^2}{\hspace{1cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

2) $a_{\text{дц}} = \frac{(\underline{\hspace{2cm}})^2}{\hspace{1cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

3) $a_{\text{дц}} = \frac{(\underline{\hspace{2cm}})^2}{\hspace{1cm}} = \hspace{1cm} \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

3. Усі отримані дані в ході обчислень запишіть у таблицю.

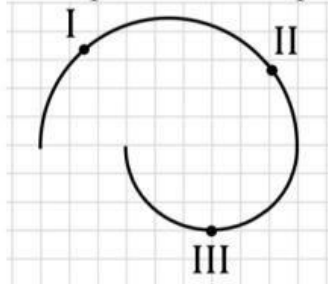
Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте:

- 1) фізичні величини, які ви визначали;
- 2) чи впливає і якщо впливає, то як саме впливає радіус обертання на: період обертання, обертову частоту, лінійну швидкість, доцентрове прискорення;
- 4) які чинники вплинули на точність одержаних результатів.

Контрольні запитання

1. Тіло рухається з незмінною за модулем швидкістю за траєкторією, наведеною на рисунку. Порівняйте прискорення в трьох точках траєкторії.



2. У скільки разів період обертання Землі навколо власної осі більший за період обертання годинної стрілки механічного годинника?

3. Автомобільне колесо, діаметр якого 60 см, робить 144 оберти за 12 с. Визначте швидкість руху автомобіля.

Творче завдання

Визначте характеристики рівномірного руху по колу (період обертання, обертову частоту, лінійну швидкість, доцентрове прискорення):

- 1) Місяця навколо Землі;
- 2) Землі навколо Сонця.