

ДВНЗ “ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА”

**Фізико-технічний факультет**  
**Кафедра фізики та методики викладання**

**Лабораторні роботи з курсу**  
**STEAM-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ**  
**ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ**  
**для студентів спеціальності**  
**014. 08 Середня освіта (фізика)**

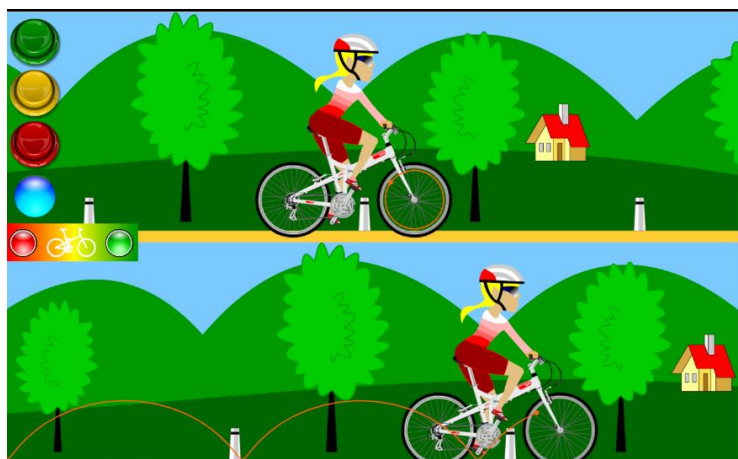
*к.п.н. Войтків Г. В.,  
доцент кафедри фізики  
і методики викладання*

Івано-Франківськ  
2020

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

### СИСТЕМА ВІДЛІКУ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_kolo&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_kolo&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

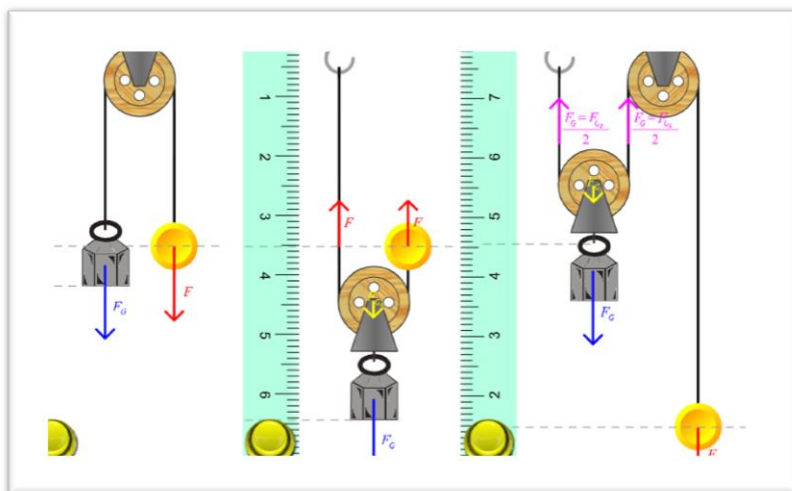
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

### СИСТЕМА БЛОКІВ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_kladky&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_kladky&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропонувану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

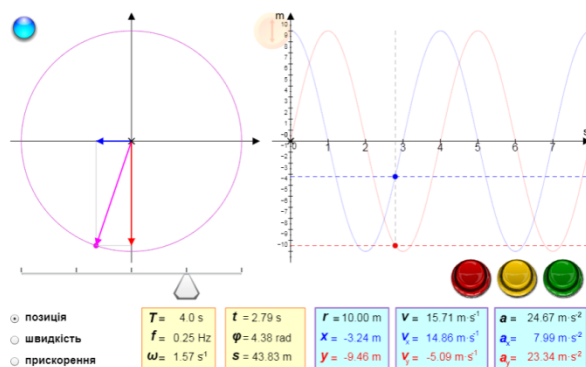
1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

6.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

### РІВНОМІРНИЙ РУХ ПО КОЛУ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_kruz\\_nice&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_kruz_nice&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

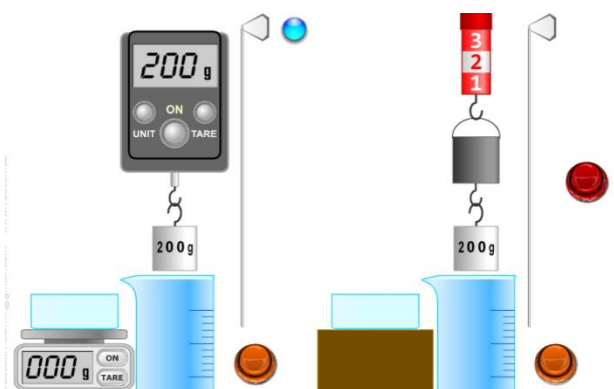
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

### ЗАКОН АРХІМЕДА

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_archimedes&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_archimedes&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

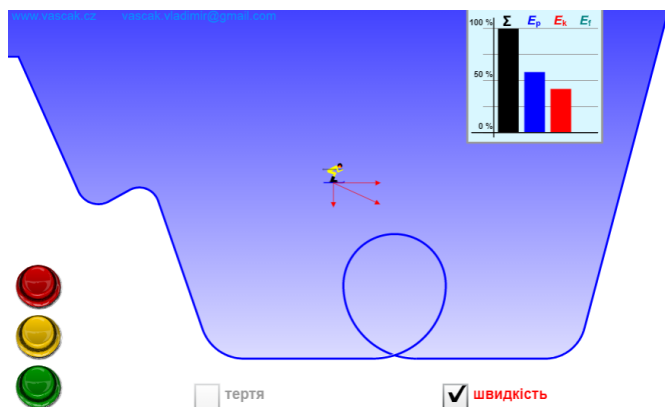
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

### ЗАКОН ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ

[https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_zze&l=ua](https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_zze&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

5. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
6. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
7. Повторити відповідний матеріал з підручника.
8. Скласти опорний конспект з теми.

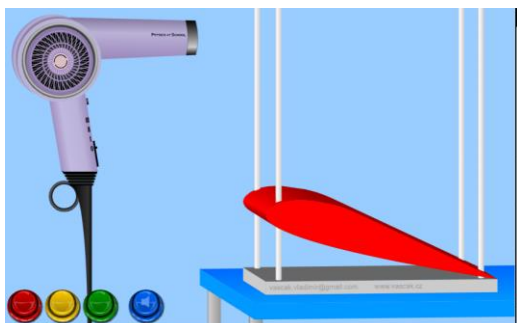
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

6. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
7. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
8. Складіть проблемні питання до даної анімації.
9. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
10. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

### ПІДЙИМАЛЬНА СИЛА

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech\\_kridlo&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_kridlo&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

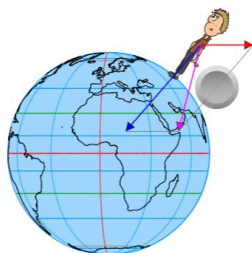
1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

### ПРИСКОРЕННЯ ВІЛЬНОГО ПАДІННЯ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp\\_tihove\\_zrychleni&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_tihove_zrychleni&l=ua)

$$\begin{aligned}m &= 50 \text{ kg} \\ M &= 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg} \\ R &= 6371 \cdot 10^3 \text{ m} \\ \kappa &= 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600} \text{ s}^{-1}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}F_g &= \kappa \frac{m \cdot M}{R^2} \\ F_g &\approx 491.340 \text{ N} \\ a_g &= \frac{F_g}{m} \approx 9.826 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\varphi &= 49^\circ \text{ пн. ш.} \\ F_g &= m\omega^2 r = m\omega^2 R \cos\varphi \\ F_g' &= 1.105 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\vec{F}_G &= \vec{F}_g + \vec{F}_g' \\ F_G &= 490.615 \text{ N} \\ g &= \frac{F_G}{m} = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}\end{aligned}$$

vascak.vladimr@gmail.com www.vascak.cz



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

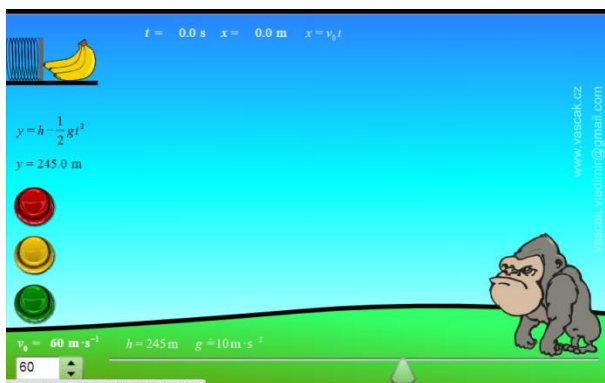


## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

### РУХ ТІЛА, КИНУТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНО

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp\\_sklada](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_sklada)

[ni\\_pohybu&l=ua](#)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

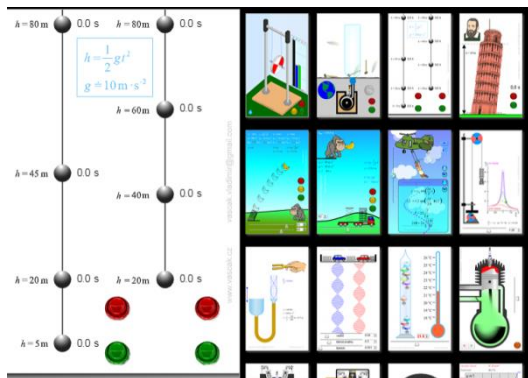
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9

### ВІЛЬНЕ ПАДІННЯ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp\\_padostr\\_oj&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_padostr_oj&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

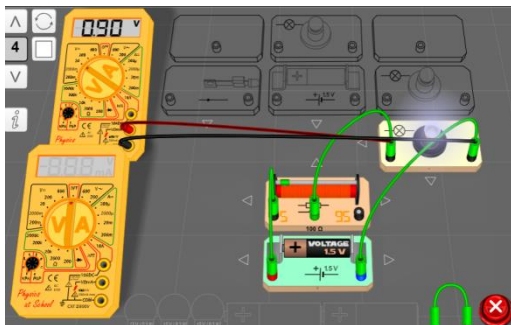
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

### ЕЛЕКТРИЧНЕ КОЛО

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ele\\_obvod&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ele_obvod&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

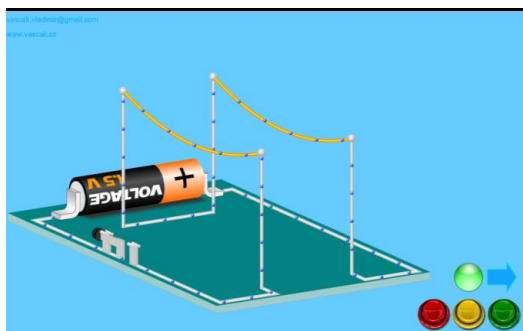
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

### ЗАКОН АМПЕРА

[https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ele\\_amper&l=ua](https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ele_amper&l=ua)  
[https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ele\\_obvod&l=ua](https://www.vasck.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ele_obvod&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

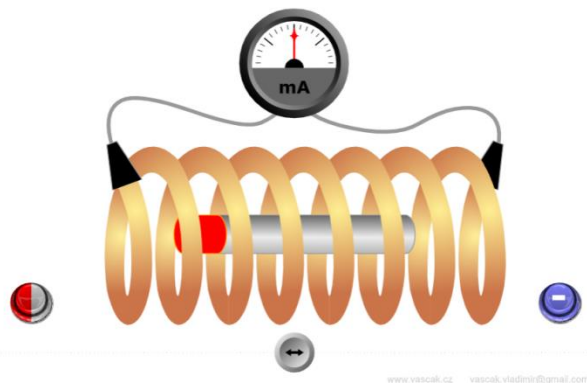
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12

### ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ

[https://www.vascek.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mag\\_indukce\\_accel&l=ua](https://www.vascek.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mag_indukce_accel&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13

### ТРАНСФОРМАТОР

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ac\\_transformator&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=ac_transformator&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

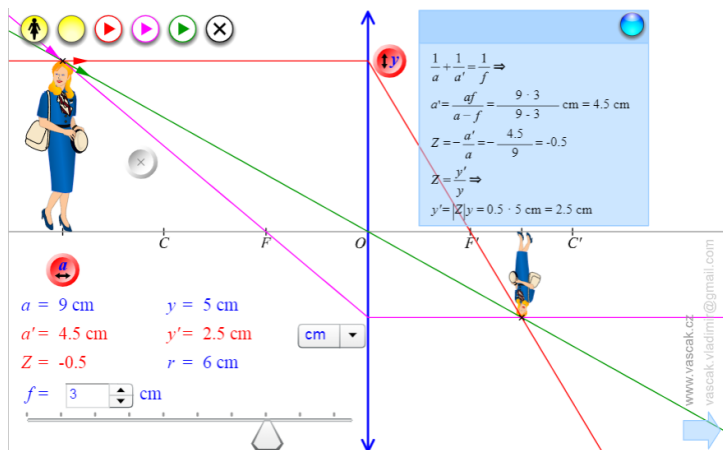
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №14

### ОПУКЛА ЛІНЗА

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt\\_spojka&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_spojka&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

5. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
6. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
7. Повторити відповідний матеріал з підручника.
8. Скласти опорний конспект з теми.

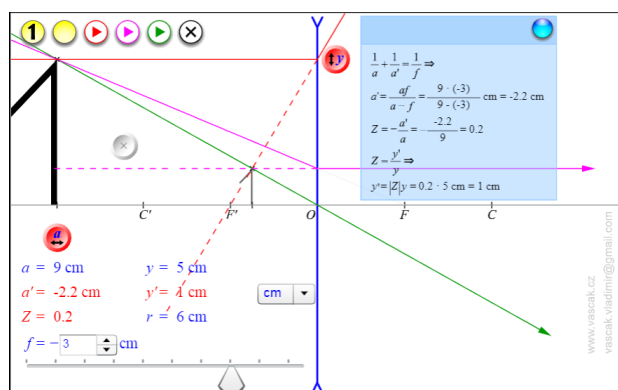
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

8. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
9. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
10. Складіть проблемні питання до даної анімації.
11. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
12. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15

### УВІГНУТА ЛІНЗА

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt\\_rozptylka&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_rozptylka&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

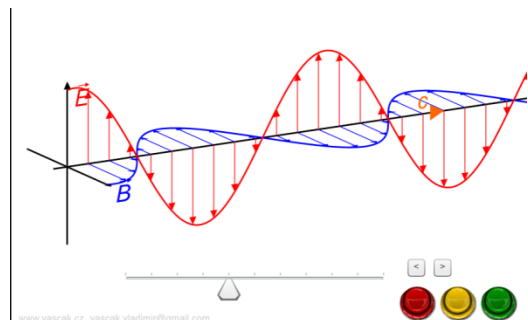
1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16

### ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ХВИЛЯ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt\\_vlna&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=opt_vlna&l=ua)



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

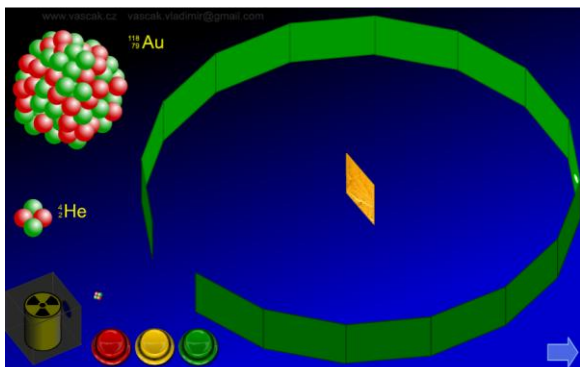
#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №17

## РЕЗЕРФОРДІВСЬКЕ РОЗСПІВАННЯ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=atom\\_rutheford&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=atom_rutheford&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

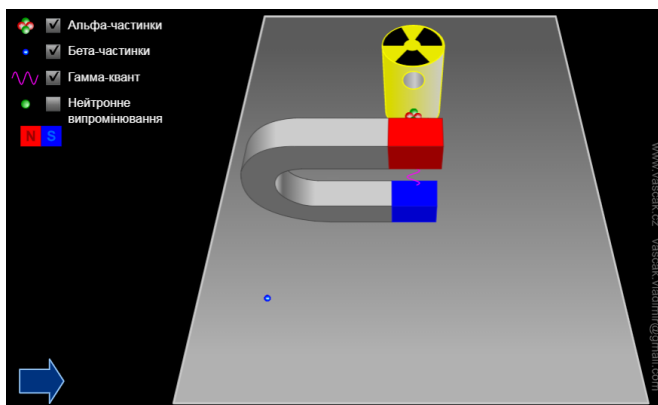
### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №18

### РАДІОАКТИВНІСТЬ

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=jadro\\_zareni&l=ua](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=jadro_zareni&l=ua)



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1. Визначте для пояснення якої теми шкільного курсу фізики можна використати пропоновану анімацію.
2. Визначити основні програмні вимоги до знань та умінь учнів при вивченні теми.
3. Повторити відповідний матеріал з підручника.
4. Скласти опорний конспект з теми.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ РОБОТИ

1. Ознайомтесь із принципами роботи пропонованої в роботі анімації.
2. Визначте деталі анімації, на які слід звернути увагу учнів при демонструванні та поясненні матеріалу теми.
3. Складіть проблемні питання до даної анімації.
4. Визначте теоретичні питання, які слід знати для використання анімації на уроках для демонстраційного експерименту.
5. Складіть список контрольних запитань для перевірки розуміння демонстрованого явища, закону чи процесу.

## ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ РОБОТИ

1. Фізика. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56124/>
2. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. — 278с. : іл., фот.
3. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 278с. : іл., фот.
4. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2015. — 256 с. : іл., фот.
5. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, С. О. Довгий, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2016. — 240 с. : іл., фот.
6. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2017. — 272 с. : іл., фот.
7. Програми з фізики. 10-11 класи. .Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>.
8. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
9. Інтернет ресурси: <https://www.vascak.cz/?p=2192&language=ua#demo>