

Роботу виконали: _____

ХІД РОБОТИ

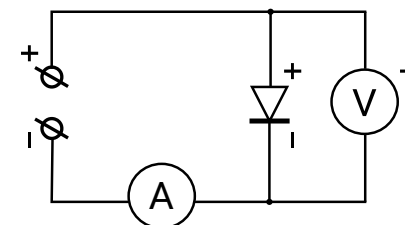
Дослідимо вольт-амперну характеристику напівпровідникового діода, як при прямому, так і при зворотному струмі.
Переконаємося, що діод є нелінійним пристроєм. Порівняємо результати замірів з типовою вольт-амперною кривою діодів.

1

Знаходимо в інструкції на прилад, або отримуємо від вчителя, відносну похибку вимірювання струму δI та відносну похибку вимірювання напруги δU для ваших приладів та записуємо їх у Таблицю 1.

2

Складаємо коло згідно з схемою. Джерело живлення під'єднуємо таким чином, щоб через діод проходив прямий струм (від анода до катода).

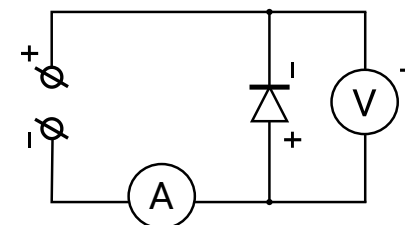


3

Вмикаємо джерело живлення. Починаємо із напруги 0 В, збільшуємо її із мінімально можливим кроком (наприклад, 0.1 В) та записуємо у Таблицю 2 величину струму, що протікає через діод для кожного значення напруги.
Зупиняємося, коли струм через діод досягне 1 А.

4

Складаємо коло згідно з схемою. Повторюємо виміри струму при різних (від'ємних) значеннях напруги, але з більшим кроком (наприклад, 0.5В). Робимо 5-10 замірів та вносимо результати у Таблицю 3.



ХІД РОБОТИ

5

Розраховуємо абсолютну похибку вимірювання струму для кожного досліду та записуємо їх у **Таблиці 2** та **3** відповідно.

$$\Delta I = I \cdot \delta I$$

6

На основі результатів вимірювання будуємо графік залежності прямого струму від напруги, тобто вольт-амперну характеристику нашого діода на відповідній сторінці **візуалізації результатів**.



ТАБЛИЦЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Таблиця 1
Похибки приладів

Дізнайтесь у вчителя або візьміть з інструкції до вимірювальних приладів відносно похибку вимірювання струму: $\delta I, \%$	
Дізнайтесь у вчителя або візьміть з інструкції до вимірювальних приладів відносно похибку вимірювання напруги: $\delta U, \%$	

Таблиця 2
Напівпровідниковий діод: прямий струм

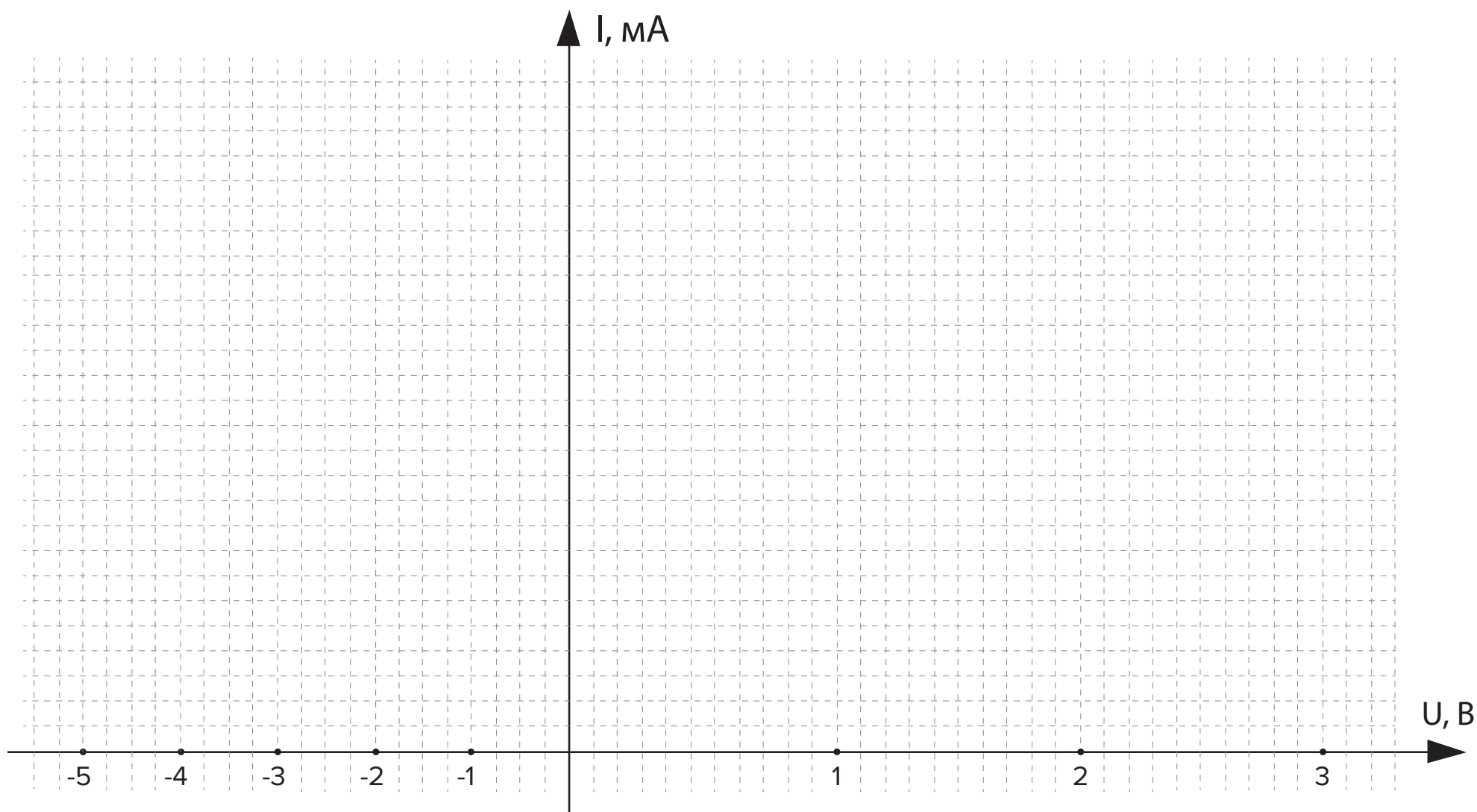
№	Напруга U , В	Струм I , А	$\Delta I = I \delta I$, А
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Таблиця 3
Напівпровідниковий діод: зворотній струм

№	Напруга U , В	Струм I , А	$\Delta I = I \delta I$, А
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Вольт-амперна характеристика напівпровідникового діода



АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

Проаналізуйте отриману вольт-амперну характеристику випрямного діода та дайте відповіді на наступні питання:

1

Закон Ома стверджує, що струм в провіднику є прямо пропорційним до напруги, прикладеної до нього та обернено пропорційний його опору. Чи видно з графіка нелінійність поведінки діода (наприклад, порівняно зі звичайним резистором)? Чи виконується закон Ома для напівпровідникового діода? Обґрунтуйте вашу відповідь.

2

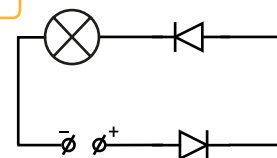
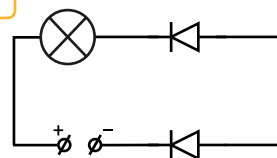
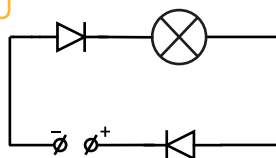
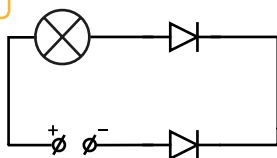
Порівняйте струм через діод за прямого включення та за зворотнього. Якою є основна властивість напівпровідникового діода?

3

Чи досягнули ви напруги пробоя діоду? Обґрунтуйте вашу відповідь.

4

Для яких схем підключення лампочка буде світитися? Позначте правильні відповіді.



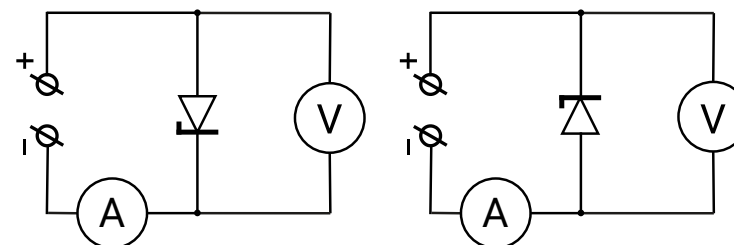
ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

1

Повторіть експеримент для стабілітрона (діода Зенера): запишіть результати у **Таблиці 4 і 5** та побудуйте вольт-амперну характеристику на відповідній сторінці **візуалізації результатів**.

Спробуйте досягнути від'ємної напруги, за якої через діод протікатиме зворотний струм (для стабілітрона пробій є робочим режимом, а величина напруги пробою, зазвичай, — невелика).

Порівняйте отриманий графік з документацією, а праву його частину — із попереднім графіком, який стосується випрямного діода.



Таблиця 4
Стабілітрон: прямий струм

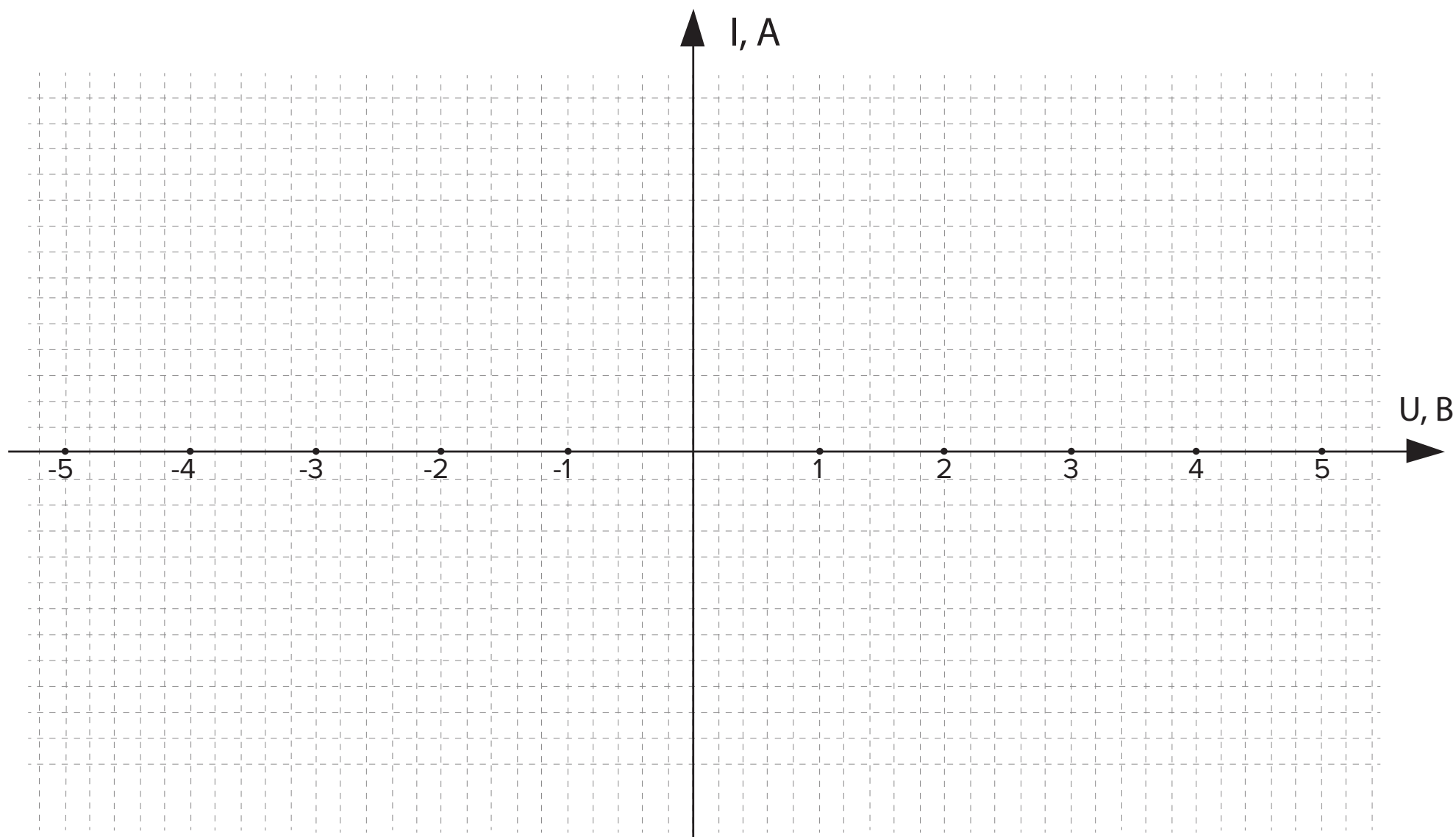
№	Напруга U , В	Струм I , А	$\Delta I = I \delta I$, А
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Таблиця 5
Стабілітрон: зворотній струм

№	Напруга U , В	Струм I , А	$\Delta I = I \delta I$, А
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Вольт-амперна характеристика стабілітрона

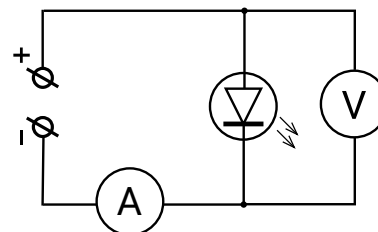


ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

2

Побудуйте на відповідній сторінці **візуалізації результатів** праву частину вольт-амперної характеристики (лише прямий струм) для світлодіода.

Внесіть значення струму та діапазони, в яких він світиться, а також те, як змінюється інтенсивність його свічення в залежності від струму у **Таблицю 6**.

**ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!**

Перш ніж проводити експеримент, перевірте, який максимальний струм дозволений для вашого світлодіода (це значення повинно бути $< 1\text{A}$). Не пропускайте через нього струм більший, ніж дозволено, інакше світлодіод вийде з ладу.

Таблиця 6
Світлодіод: прямий струм

№	Напруга U , В	Струм I , А	$\Delta I = I \delta I$, А	Чи світиться світлодіод? (так чи ні)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

3

Отримайте вольт-амперну характеристику випрямного діода, світлодіода та стабілітрона **автоматично**, за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Для наочного порівняння результатів виведіть усі три графіки разом, на одній системі координат. Переконайтеся, що заміри, здійснені вами раніше вручну, не суперечать цифрам, отриманим через програму.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Вольт-амперна характеристика світлодіода

