

ФІЗИКА

ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Час виконання — 180 хвилин

Зошит

1

Тест складається з двох частин, що містять **35** тестових завдань різних форм. Відповіді на завдання *Частини 1* Ви маєте позначити в бланку **А**. Розв'язання завдання *Частини 2* слід записати в бланку **Б**. Правила виконання зазначені перед завданнями кожної нової форми.

Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті

1. Відповідайте тільки після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
2. Використовуйте як чернетку місця, відведені в тестовому зошиті.
3. Намагайтеся виконати всі завдання.
4. Під час виконання завдань використовуйте таблицю префіксів до позначень одиниць, наведену в кінці тестового зошита.

Інструкція щодо заповнення бланків відповідей **А** і **Б**

1. До бланків записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з інструкцією до кожної форми завдань.
3. Неправильно записані, закреслені та підчищені відповіді в бланку **А** — це **ПОМИЛКА!**
4. Якщо Ви записали відповідь неправильно, можете виправити її у відповідному місці на бланку **А**.
5. Виконавши завдання *Частини 2*, запишіть його розв'язання на бланку **Б**.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних до бланка відповідей **А**, та розв'язання завдання *Частини 2*.
7. Перш ніж виконувати завдання, позначте номер Вашого зошита у відповідному місці на бланку **А** і бланку **Б**.

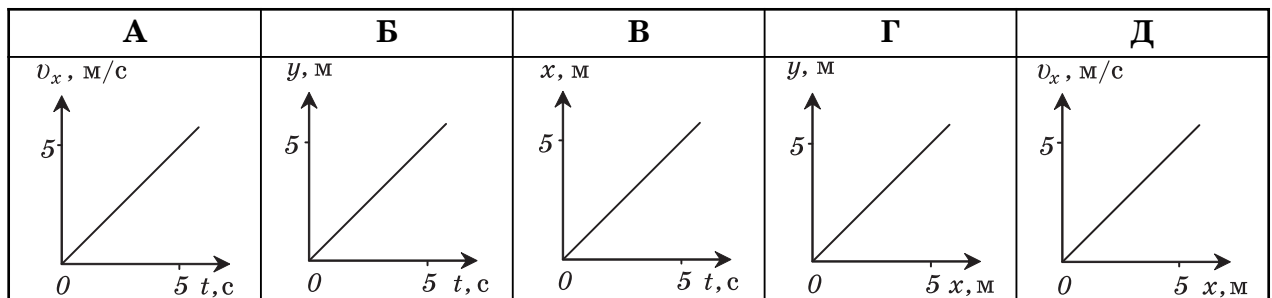
Ознайомившись з інструкцією, перевірте якість друку зошита й кількість сторінок. Їх має бути 24.

Бажаємо Вам успіху!

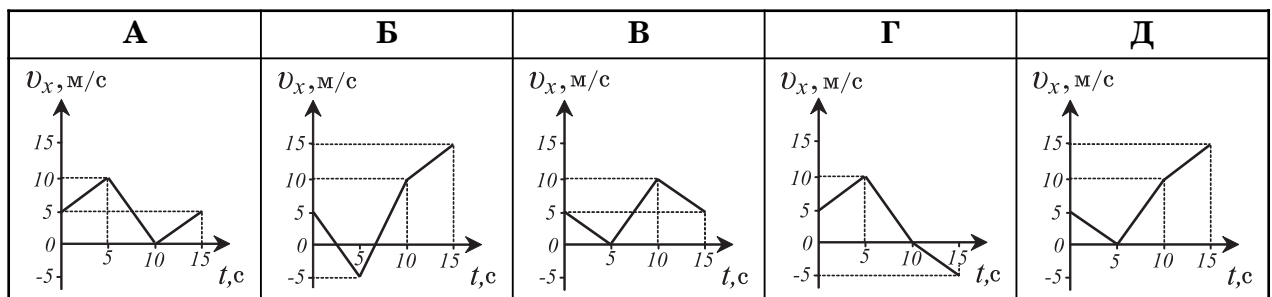
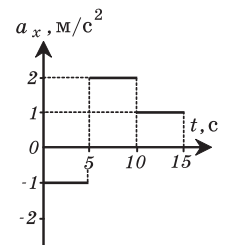
Частина 1

Завдання 1–25 мають по п'ять варіантів відповідей, з яких тільки **ОДНА ПРАВИЛЬНА**. Виберіть правильну, на Вашу думку, відповідь і позначте її в бланку А.

1. Тіло рухається в площині xOy . Визначте, яка з наведених на рисунку залежностей свідчить про прямолінійний рух тіла.



2. Для прямолінійного руху за графіком залежності проекції прискорення тіла від часу визначте графік залежності проекції швидкості цього тіла від часу. $v_{ox} = 5 \text{ м/с}$.



3. Два однакові диски обертаються навколо своїх осей. Точки на краю першого диска мають у 4 рази менше нормальне прискорення, ніж точки на краю другого диска. Знайдіть відношення періоду обертання першого диска до періоду обертання другого диска.

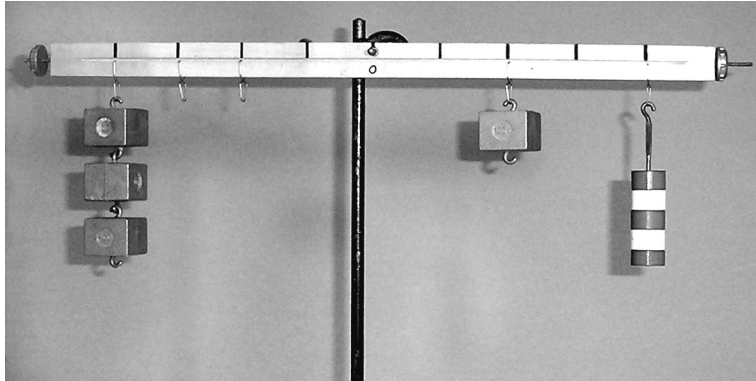
А	Б	В	Г	Д
4	2	0,5	0,25	16



4. Укажіть, у якому з перелічених нижче випадків спостерігається явище інерції:

- А камінь вільно падає;
- Б артилерійський снаряд летить з гармати у ціль по параболі;
- В автомобіль рухається рівномірно прямолінійно;
- Г супутник рухається по орбіті;
- Д у момент старту ракети космонавт відчуває перевантаження.

5. Визначте, яку загальну масу має смугастий циліндричний вантаж. Призматичні вантажі на фото мають масу по 100 г кожен.

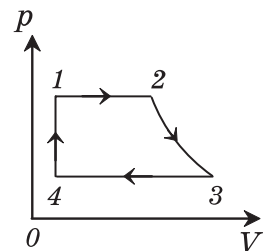


А	Б	В	Г	Д
300 г	200 г	100 г	150 г	250 г

6. Учні на уроці фізкультури грають у волейбол. Визначте максимальну висоту (у метрах) відносно рук гравців, якої досягає м'яч, якщо відомо, що у польоті між двома ударами він перебуває 2 с. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г	Д
20 м	10 м	5 м	2,5 м	1,25 м

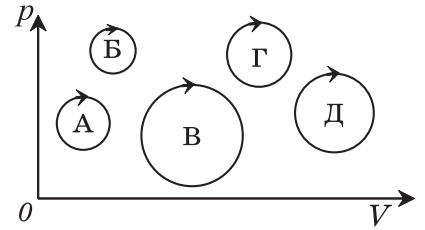
7. На рисунку в координатах p, V зображений замкнутий цикл 12341 , здійснений незмінною масою газу (лінія 23 — частина гіперболи). Визначте, який вигляд має даний цикл у координатах p, T .



А	Б	В	Г	Д



8. На рисунку показані різні циклічні процеси, здійснені тією самою масою газу. Визначте, під час якого циклу газ виконав найбільшу роботу.



А	Б	В	Г	Д
Цикл А	Цикл Б	Цикл В	Цикл Г	Цикл Д

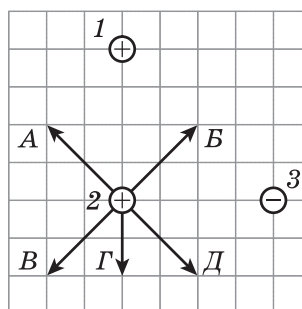
9. Два молі ідеального одноатомного газу розширюються без теплообміну з навколишнім середовищем. Температура газу при розширенні зменшилася на 10°C . Визначте роботу, виконану газом при розширенні. $R=8,31$ Дж/(К·моль).

А	Б	В	Г	Д
249,3 Дж	124,7 Дж	498,6 Дж	166,2 Дж	415,5 Дж

10. Стародавні майстри навчилися виготовлювати зі слабко обпаленої глини посудини, в яких вода залишалася прохолодною навіть у спеку. Позначте явище, що спричиняло охолодження води:

- А конвекція в повітрі;
- Б охолодження води внаслідок випромінювання;
- В конвекція у воді;
- Г охолодження води внаслідок випаровування;
- Д дифузія повітря крізь стінки посудини.

11. На рисунку показане взаємне розташування трьох однакових за модулем зарядів. Укажіть напрям результуючої сили, що діє на другий заряд з боку першого та третього зарядів.



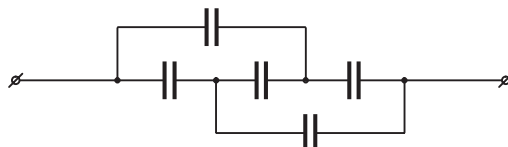
А	Б	В	Г	Д
Напряв А	Напряв Б	Напряв В	Напряв Г	Напряв Д



12. Визначте, яку роботу виконує поле при переміщенні заряду 10 нКл з точки, потенціал якої 700 В , у точку з потенціалом 300 В .

А	Б	В	Г	Д
4 мкДж	100 мкДж	7 мкДж	3 мкДж	10 мкДж

13. Визначте загальну електроємність конденсаторів, з'єднаних так, як показано на схемі. Ємність кожного окремого конденсатора 1 мкФ .



А	Б	В	Г	Д
1 мкФ	2 мкФ	0,5 мкФ	4 мкФ	5 мкФ

14. Запобіжник розрахований на силу струму 1 А . Визначте, навантаження якої максимальної потужності можна вмикати через цей запобіжник до мережі з напругою 220 В .

А	Б	В	Г	Д
1 Вт	220 Вт	110 Вт	221 Вт	22 Вт

15. Укажіть, яке з перелічених явищ називається термоелектронною емісією:

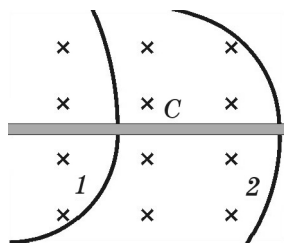
- А іонізація нейтральних атомів при зіткненні з електронами;
- Б вибивання електронів з катоду при бомбардуванні його додатними іонами;
- В випромінювання електронів катодом при його нагріванні;
- Г збільшення енергії вільних електронів під впливом електричного поля;
- Д світіння розрідженого газу при проходженні через нього електричного струму.

16. Укажіть, у якому степені одиниця часу входить до одиниці магнітної індукції, вираженої через основні одиниці SI :

- А +2;
- Б +1;
- В -1;
- Г -2;
- Д одиниця часу не входить до одиниці магнітної індукції, вираженої через основні одиниці SI .



17. На рисунку показані треки двох частинок, отримані за допомогою камери Вільсона, яка перебувала в однорідному магнітному полі. Вектор магнітної індукції поля перпендикулярний до площини рисунку. Частинки пролетіли крізь свинцеву пластинку C . Визначте знаки електричних зарядів частинок.



- А перша—додатна, друга—додатна;
 Б перша—додатна, друга—від’ємна;
 В перша—від’ємна, друга—додатна;
 Г перша—від’ємна, друга—від’ємна;
 Д знаки зарядів визначити неможливо.

18. Після розмикання кола живлення котушки з індуктивністю 2 Гн на клеммах вимикача виникала ЕРС самоіндукції 300 В . Сила струму до розмикання кола становила $1,5 \text{ А}$. Вважаючи, що сила струму в колі змінювалась рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола.

А	Б	В	Г	Д
10 мс	100 мс	50 мс	1 мс	5 мс

19. Частота хвилі 4 Гц , а швидкість її поширення дорівнює 16 м/с . Визначте її довжину.

А	Б	В	Г	Д
0,25 м	0,5 м	1 м	4 м	64 м

20. Правильно продовжте твердження: під час незатухаючих електромагнітних коливань, у момент, коли конденсатор має максимальний заряд, максимальною є ...

- А повна енергія електромагнітних коливань;
 Б енергія магнітного поля;
 В енергія електричного поля;
 Г частота коливань;
 Д ємність контуру.



21. Визначте кут падіння променя α на поверхню, що розділяє два середовища, якщо заломлений і відбитий промені утворюють кут 90° . Показник заломлення другого середовища відносно першого дорівнює n .

А	Б	В	Г	Д
$\alpha = n \operatorname{tg} n$	$\alpha = n \operatorname{arctg} n$	$\alpha = 1/\operatorname{arctg} n$	$\alpha = \operatorname{arctg} n$	$\alpha = \operatorname{ctg} n$

22. У деяку точку простору приходять дві когерентні світлові хвилі з різницею ходу $1,2$ мкм. Визначте, якою може бути довжина хвилі (із запропонованих варіантів), щоб у цій точці спостерігався інтерференційний максимум.

А	Б	В	Г	Д
450 нм	525 нм	600 нм	675 нм	720 нм

23. Укажіть співвідношення між частотою випромінювання ν , що падає на метал, і червоною межею фотоелектру ν_{\min} , якщо максимальна кінетична енергія фотоелектронів у чотири рази менша, ніж робота виходу.

А	Б	В	Г	Д
$\nu = 1,25 \nu_{\min}$	$\nu = 2 \nu_{\min}$	$\nu = 2,5 \nu_{\min}$	$\nu = 3 \nu_{\min}$	$\nu = 0,25 \nu_{\min}$

24. Визначте, як змінюються порядковий номер (Z) елемента в періодичній системі та його масове число (A) при випромінюванні альфа-частинки.

- А Z збільшується на одиницю, A залишається незмінним;
- Б Z і A зменшуються на одиницю;
- В Z зменшується на дві одиниці, A зменшується на чотири одиниці;
- Г Z і A залишаються незмінними;
- Д Z збільшується на дві одиниці, A зменшується на чотири одиниці.

25. Визначте енергетичний вихід ядерної реакції ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + {}^1_0\text{n}$, якщо енергія зв'язку ядра ізотопу Берилію $56,4$ МеВ, ізотопу Літію $39,2$ МеВ, Дейтерію $2,2$ МеВ.

А	Б	В	Г	Д
15 МеВ	19,4 МеВ	97,8 МеВ	93,4 МеВ	12,6 МеВ

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку А!



Завдання 26–27 мають на меті встановлення відповідності (логічні пари). До кожного рядка, позначеного БУКВОЮ, виберіть твердження, позначене ЦИФРОЮ, і впишіть її в таблицю. Потім послідовність цифр перенесіть до бланка А. Усі інші види Вашого запису комп'ютерна програма реєструватиме як помилку!

26. Установіть відповідність між назвами формул, що стосуються коливань, та самими формулами.

А період коливань тіла, що здійснює коливання на пружині;	1 $E_k = \frac{mv^2}{2}$;	А <input type="checkbox"/>
Б рівняння гармонічних коливань;	2 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$;	Б <input type="checkbox"/>
В потенціальна енергія пружини, на якій тіло здійснює горизонтальні коливання;	3 $E_p = \frac{kx^2}{2}$;	В <input type="checkbox"/>
Г період коливань математичного маятника.	4 $x_1 = A \cos(\omega t + \varphi_0)$, $x_2 = A \sin(\omega t + \varphi_0)$;	Г <input type="checkbox"/>
	5 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.	

27. Установіть відповідність між прізвищами видатних учених та їх науковим доробком.

А Гейгер Г., Мюллер В.;	1 планетарна (ядерна) модель атома;	А <input type="checkbox"/>
Б Столетов О.;	2 теорія відносності;	Б <input type="checkbox"/>
В Ейнштейн А.;	3 квантова теорія будови атома;	В <input type="checkbox"/>
Г Резерфорд Е.	4 експериментальна реєстрація заряджених частинок;	Г <input type="checkbox"/>
	5 закони фотоефекту.	

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку А!



У завданнях 28–34 впишіть відповідь та перенесіть її до бланка відповідей А.

28. По паралельних дорогах в одному напрямку рухаються поїзд довжиною 100 м та легковий автомобіль. Швидкість поїзда дорівнює 54 км/год, швидкість автомобіля 72 км/год. Визначте, скільки часу знадобиться автомобілю, щоб випередити поїзд (проїхати від останнього до першого вагона). Відповідь запишіть у секундах.

Відповідь: _____

29. Визначте, у скільки разів треба збільшити потужність двигуна водяного насоса, щоб він через трубу такого самого перерізу за одиницю часу подавав утричі більше води. Воду вважайте ідеальною рідиною. Труба горизонтальна.

Відповідь: _____

30. З балона випустили 2 г газу, в результаті чого тиск у ньому знизився на 10 %. Визначте (у м^3) місткість балона, якщо густина газу в початковий момент була $0,2 \text{ кг/м}^3$. Температура газу в балоні не змінювалася.

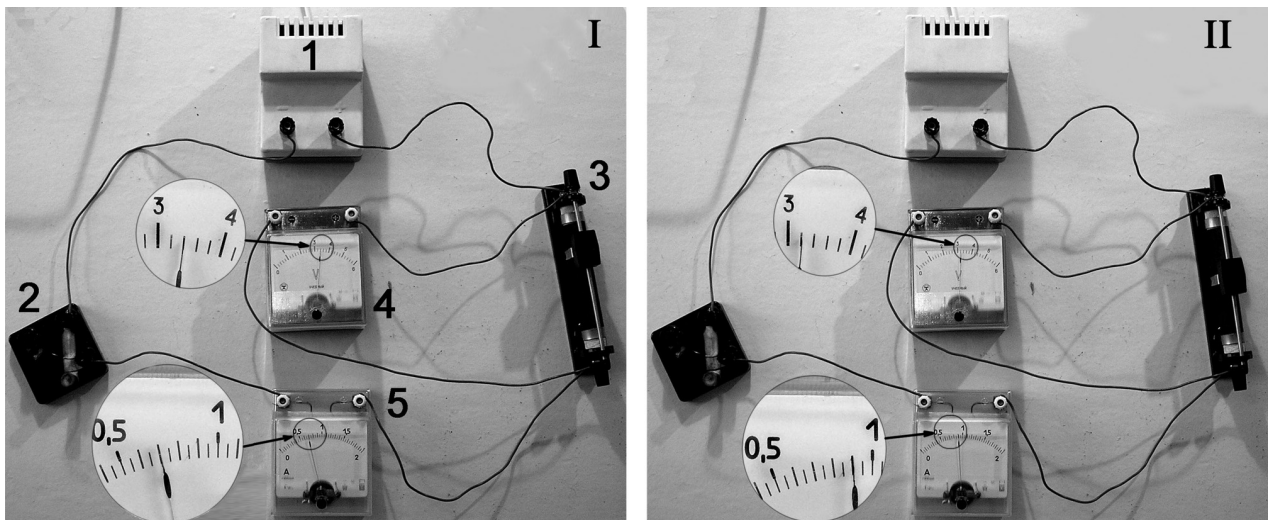
Відповідь: _____



31. У капілярній трубці радіусом 0,5 мм рідина піднялась на 11 мм. Визначте густину даної рідини, якщо її коефіцієнт поверхневого натягу 0,022 Н/м. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Відповідь: _____

32. На рисунку зображене електричне коло, що складається з джерела постійного струму (1), вимикача (2), реостата (3), вольтметра (4) й амперметра (5).



Коли замкнули електричне коло, покази приладів установилися, як на *рисунку I*. Коли повзунок реостата перемістили, покази приладів змінилися, як на *рисунку II*. Визначте (у вольтах) ЕРС джерела струму.

Відповідь: _____



33. Визначте індуктивність котушки, якщо відомо, що по ній протікає струм 20 А, а енергія магнітного поля котушки становить 100 Дж. Відповідь подайте в генрі.

Відповідь: _____

34. До електромережі під'єднаний знижувальний трансформатор, коефіцієнт трансформації якого дорівнює 5. Опір вторинної обмотки трансформатора дорівнює 0,4 Ом, а опір корисного навантаження 4 Ом. Визначте напругу в мережі живлення, до якої під'єднаний трансформатор, якщо напруга на виході трансформатора дорівнює 40 В. Опором первинної обмотки знехтуйте. Відповідь подайте у вольтах.

Відповідь: _____

Увага! Позначте правильні відповіді у бланку А!



Частина 2

Виконання завдання 35 передбачає наведення повного розв'язання. Рекомендується провести попереднє розв'язання на чернетці. Повне розв'язання цього завдання з дотриманням усіх вимог необхідно записати на бланку відповідей Б.

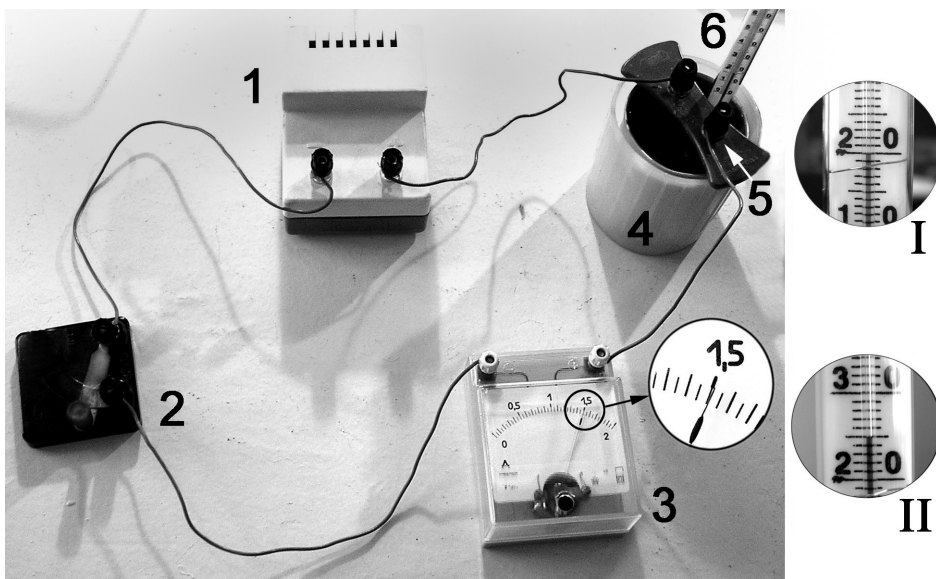
Вимоги до виконання завдання

Акуратно оформлюйте розв'язання, робіть чіткі та розбірливі записи і позначення, що не допускають подвійного трактування.

Учасники оцінювання повинні:

1. Записати умову задачі в скороченому вигляді.
2. Виразити всі необхідні для розв'язування величини в одиницях СІ.
3. Якщо потрібно, то виконати рисунок, накреслити схему або графік відповідно до умови задачі з метою побудови моделі явища, виявлення взаємозв'язків і співвідношень між величинами, більш наочного виявлення залежностей між ними. На схемі, рисунку нанести всі важливі для розв'язання задачі позначки.
4. Застосувати закони та закономірності для запису формул і рівнянь, що описують процеси або явища, які розглядаються в задачі, і розв'язання яких необхідно для виконання завдання обраним способом. Зробити необхідні спрощення, припущення, коротко пояснити, прокоментувати зроблене тощо.
5. Провести необхідні математичні перетворення. Записати розв'язок задачі в загальному вигляді.
6. Перевірити правильність одиниці отриманої фізичної величини.
7. Відповідно до умови задачі знайти числове значення шуканих величин або побудувати графік. Проаналізувати одержаний результат, оцінити його вірогідність.
8. Записати відповідь задачі відповідно до вимог умови.

35. Для проведення лабораторної роботи з дослідження ККД установки з електричним нагрівником зібрали електричне коло з джерела постійного струму (1), вимикача (2), амперметра (3) та дротяної спіралі (5). До калориметра (4) налили 180 мл води та встановили термометр (6). Покази термометра до замикання вимикача (2) зображені на *фото I*. Покази термометра через 20 хвилин після замикання електричного кола зображені на *фото II*. Визначте (у процентах) ККД даної установки. Сила струму протягом досліду залишалася незмінною. Опір дротяної спіралі дорівнює 2 Ом. Густина води 1000 кг/м^3 ; питома теплоємність води $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$, теплоємність калориметра мала.







Префікси до позначень одиниць

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	піко	п	10^{-12}

Кінець тестового зошита