

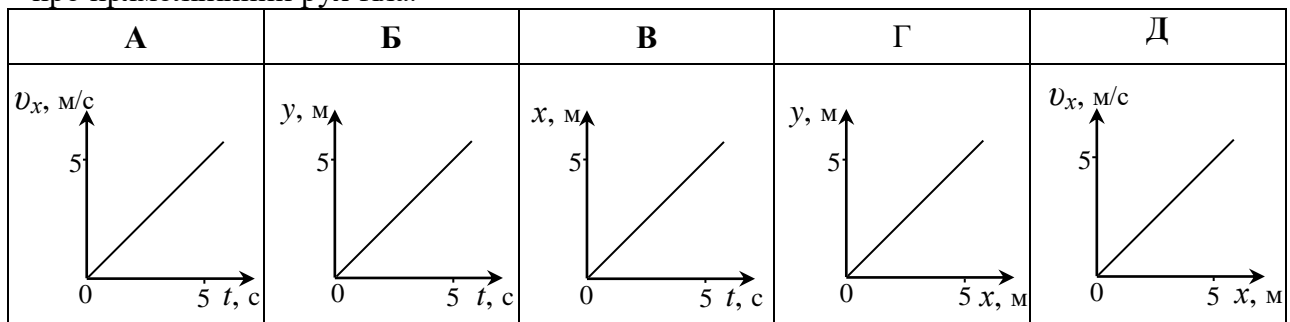
ЗНО з фізики 2007 рік (основна сесія)

Інтернет-магазин шкільної експериментальної фізики kvantylion.com
 Безкоштовні віртуальні PhET лабораторні роботи з фізики vlabs.kvantylion.com
 Найбільш повний архів завдань ЗНО з фізики zno.kvantylion.com

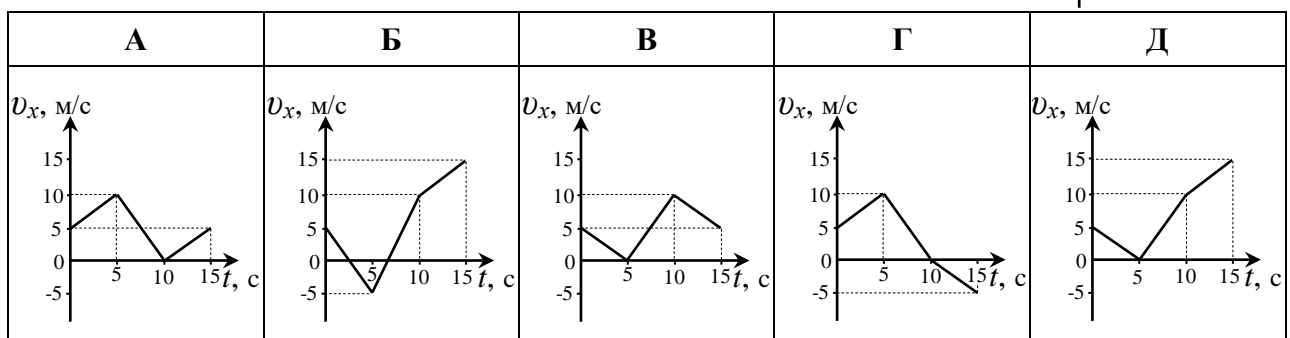
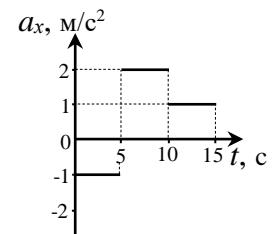
Частина I

Завдання 1–25 з вибором правильної відповіді

1. Тіло рухається у 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. $v_{0x}=5$ м/с.



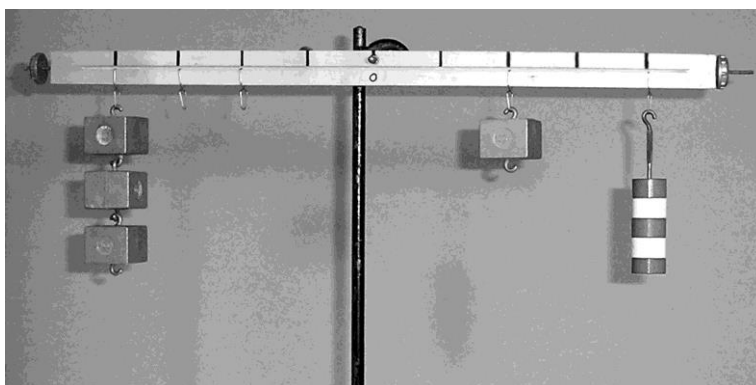
3. Два однакові диски обертаються навколо своїх осей. Точки на краю першого диска мають в 4 рази менше нормальне прискорення, ніж точки на краю другого диска. Знайдіть відношення періоду обертання першого диска до періоду обертання другого диска.

| | | | | |
|-----|-----|-------|--------|------|
| А 4 | Б 2 | В 0,5 | Г 0,25 | Д 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 в 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.

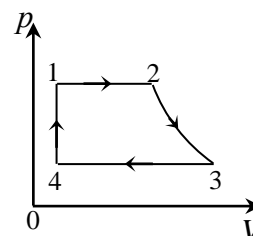


| | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| А 300 г | Б 200 г | В 100 г | Г 150 г | Д 250 г |
|---------|---------|---------|---------|---------|

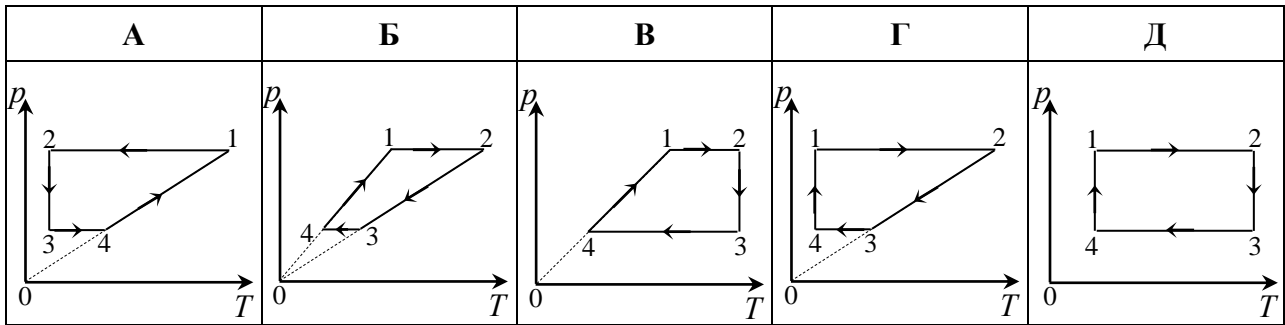
6. Учні на уроці фізкультури грають у волейбол. Визначте максимальну висоту (у метрах) відносно рук гравців, якої досягає м'яч, якщо відомо, що у польоті між двома ударами він перебуває 2 с. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

| | | | | |
|--------|--------|-------|---------|----------|
| А 20 м | Б 10 м | В 5 м | Г 2,5 м | Д 1,25 м |
|--------|--------|-------|---------|----------|

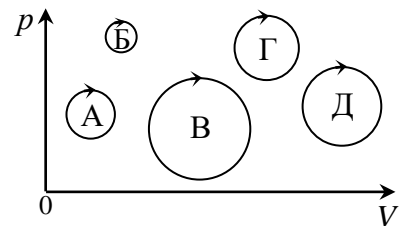
7. На рисунку в координатах p, V зображений замкнутий цикл 12341, здійснений незмінною масою газу (лінія 23 –



частина гіперболи). Визначте, який вигляд має даний цикл у координатах p, T .



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 |

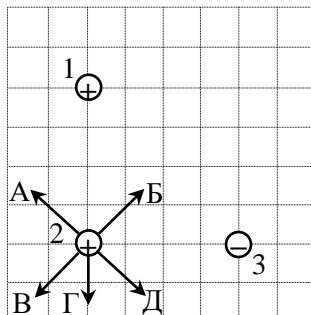
9. Два молі ідеального одноатомного газу розширюються без теплообміну з навколишнім середовищем. Температура газу при розширенні зменшилася на $10\text{ }^\circ\text{C}$. Визначте роботу, виконану газом при розширенні. $R=8,31\text{ Дж}/(\text{К}\cdot\text{моль})$.

| 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 слабо обпаленої глини посудини, в яких вода залишалася прохолодною навіть у спеку. Позначте явище, яке 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 показано взаємне розташування трьох однакових за модулем точкових зарядів. Укажіть напрям результуючої сили, що діє на другий заряд з боку першого та третього зарядів.

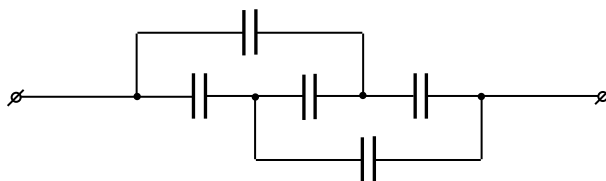


| А | Б | В | Г | Д |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Напряма А | Напряма Б | Напряма В | Напряма Г | Напряма Д |

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

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

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



| | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| А 1 мкФ | Б 2 мкФ | В $0,5 \text{ мкФ}$ | Г 4 мкФ | Д 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 1 Вт | Б 220 Вт | В 110 Вт | Г 221 Вт | Д 22 Вт |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|

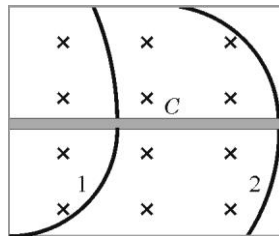
15. Укажіть, яке з перелічених явищ називається термоелектронною емісією:

| |
|---|
| 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 СІ.

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| А +2 | Б +1 | В -1 | Г -2 | Д Одиниця часу не входить до одиниці магнітної індукції, вираженої через основні одиниці СІ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|--|

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 *С*. Визначте знаки електричних зарядів частинок.



| А | Б | В | Г | Д |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Перша–позитивна, друга– позитивна | Перша– позитивна, друга–негативна | Перша– негативна, друга– позитивна | Перша– негативна, друга– негативна | Знаки зарядів визначити неможливо |

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

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

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

| | | | | |
|----------|---------|-------|-------|--------|
| А 0,25 м | Б 0,5 м | В 1 м | Г 4 м | Д 64 м |
|----------|---------|-------|-------|--------|

20. Правильно продовжте твердження: під час незатухаючих електромагнітних коливань, у момент, коли конденсатор має максимальний заряд, максимального значення досягає ...

| | | | | |
|---|-------------------------|---------------------------|------------------|-----------------|
| А | Б | В | Г | Д |
| Повна енергія електромагнітних коливань | Енергія магнітного поля | Енергія електричного поля | Частота коливань | 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 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 450 нм | Б 525 нм | В 600 нм | Г 675 нм | Д 720 нм |
|----------|----------|----------|----------|----------|

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

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

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 ізоотопу Берилію 56,4 МеВ, ізоотопу Літію 39,2 МеВ, Дейтерію 2,2 МеВ.

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

Завдання 26–27 на встановлення відповідності (логічні пари)

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

А період коливань тіла, що здійснює коливання на пружині;

Б рівняння гармонічних коливань;

В потенціальна енергія пружини, на якій тіло здійснює горизонтальні коливання;

Г період коливань математичного маятника.

1 $E_k = \frac{mv^2}{2};$

2 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}};$

3 $E_p = \frac{kx^2}{2};$

4 $x_1 = A\cos(\omega t + \varphi_0),$
 $x_2 = A\sin(\omega t + \varphi_0);$

5 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$

| | |
|----------|--|
| А | |
| Б | |
| В | |
| Г | |

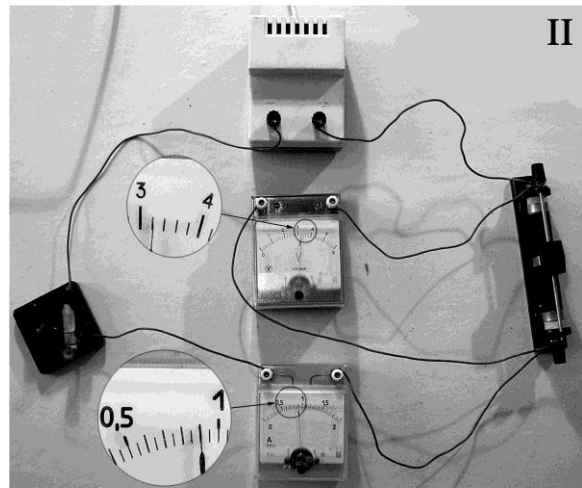
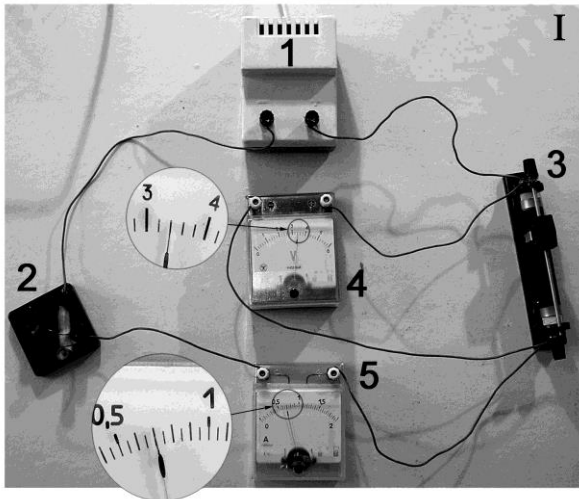
27. Установіть відповідність між прізвищами видатних учених та їх науковим доробком.

- А Гейгер Г., Мюллер В.; 1 планетарна (ядерна) модель атома;
Б Столетов О.; 2 теорія відносності;
В Ейнштейн А.; 3 квантова теорія будови атома;
Г Резерфорд Е. 4 експериментальна реєстрація заряджених частинок;
5 закони фотоефекту.

| | |
|---|--|
| А | |
| Б | |
| В | |
| Г | |

Завдання 28–34 з короткою відповіддю

28. По паралельних дорогах в одному напрямку рухаються поїзд довжиною 100 м та маленький 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.
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.
30. З балона випустили 2 г газу, в результаті чого тиск у ньому знизився на 10%. Визначте (у м³) місткість балона, якщо густина газу в початковий момент була 0,2 кг/м³. Температура газу в балоні не змінювалася.
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 $g = 10 \text{ м/с}^2$.
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.

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.

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 корисному навантаженні дорівнює 40 В. Опором первинної обмотки знехтуйте. Відповідь подайте у вольтах.

Частина 2

Завдання 35 (відкрите, з розгорнутою відповіддю)

Вимоги до виконання завдання.

Учасники оцінювання повинні:

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

1. Записати умову задачі в скороченому вигляді.
2. Виразити дані величини в одиницях СІ (якщо це необхідно для правильного розв'язання задачі).
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 позначення.

4. Застосувати закони і закономірності для запису формул та рівнянь, що описують процеси або явища, які розглядаються у 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 дрітної 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 дослідження залишалася незмінною. Опір дрітної 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.

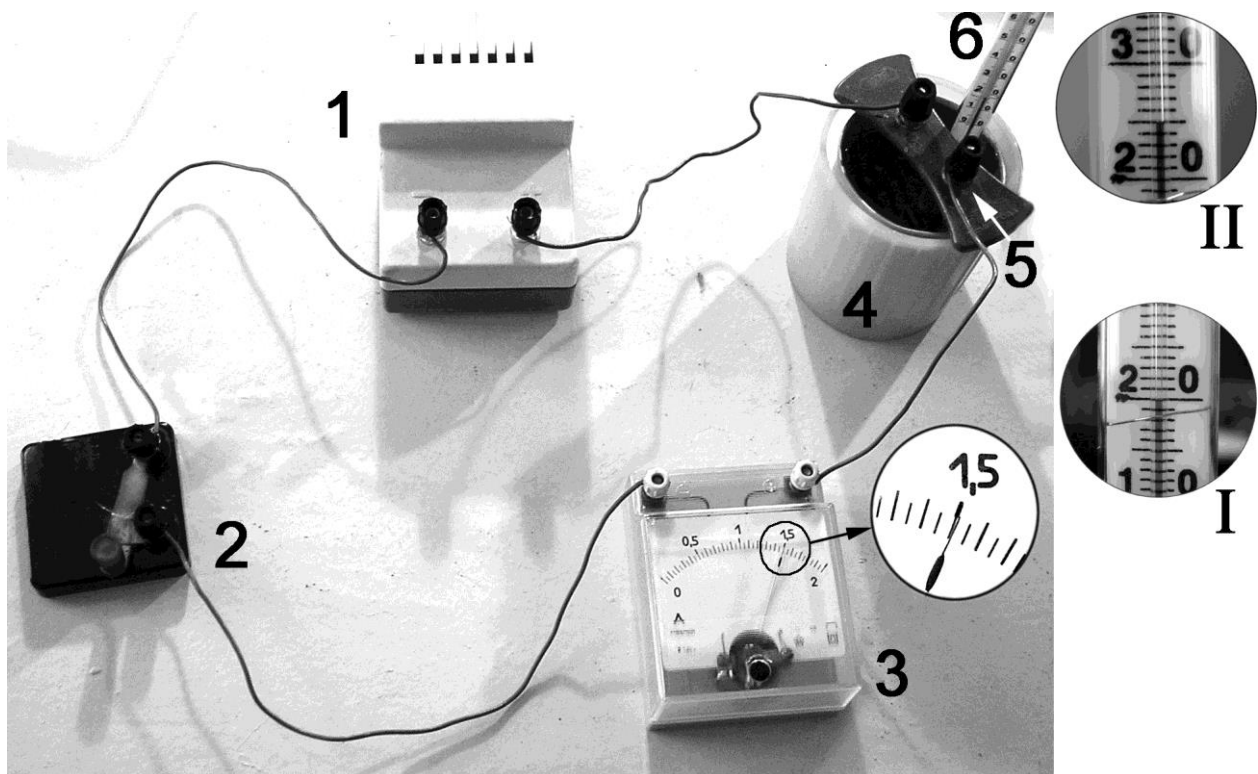


Схема оцінювання

| | |
|--|---------------|
| Визначення показів приладів з фотографії; запис умови задачі у скороченому вигляді, введення необхідних позначень; вираження всіх необхідних для розв'язання задачі даних в одиницях СІ. | 2 бала |
| Стисле пояснення обраного методу розв'язання, посилення на закони. | 2 бала |
| Запис закону Джоуля-Ленца. | 1 бал |
| Запис формули для кількості тепла, необхідної для нагрівання води. | 1 бал |
| Вивід остаточної формули для ККД установки у загальному вигляді. | 1 бал |
| Перевірка одиниці коефіцієнта корисної дії. | 1 бал |
| Розрахунок чисельного значення шуканої величини (ККД); оцінка реальності отриманого результату. | 1 бал |

| | |
|--|-----------------|
| Чіткий запис відповіді задачі із зазначенням одиниці шуканої величини (ККД). | 1 бал |
| Всього | 10 балів |