Завдання 1–12 мають чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний.

1. Якщо макроскопічні параметри системи із часом залишаються незмінними, то:

А віддача тепла системою компенсується виконанням над нею роботи зовнішніми силами

Б система виконує додатну роботу за рахунок відповідного зменшення внутрішньої енергії

В система перебуває в тепловій рівновазі

Г отримання тепла системою компенсується виконаною нею роботою

А ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐

2. Як змінюється внутрішня енергія ідеального одноатомного газу за ізотермічного збільшення об'єму газу у 2 рази?

А Не змінюється **Б** Збільшується у 2 рази **В** Збільшується в 3 рази **Г** Зменшується у 2 рази

А ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐

3. У циліндрі під поршнем міститься 40 г гелію. Унаслідок теплопередачі температура газу збільшилася на 20 °С. Визначте зміну внутрішньої енергії газу.

А 16,6 Дж **Б** 24,9 Дж **В** 1,7 кДж **Г** 2,5 кДж

А ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐

4. Під час ізобарного нагрівання 0,04 кг неону його температура змінилася на 20 °С. Яку кількість теплоти отримав газ?

А 222 Дж **Б** 332 Дж **В** 497 Дж **Г** 831 Дж

А ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐

5. Яку роботу виконує кисень масою 0,64 кг за ізобарного нагрівання на 40 °С?

А 6,6 кДж **Б** 10 кДж **В** 13,9 кДж **Г** 16,6 кДж

А ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐

6. Під час розширення певної маси ідеального газу його об'єм збільшився на 50 %, а тиск зменшився на 25 %. Як змінилася внутрішня енергія газу?

А Збільшилася на 25 % **Б** Збільшилася на 12,5 % **В** Зменшилася на 12,5 % **Г** Зменшилася на 25 %

А ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐

LIVEWORKSHEETS

7. Визначте мінімальну швидкість, з якою повинні летіти назустріч одна одній дві однакові краплинки води, щоб у разі зіткнення повністю випаруватися. Температура краплинок перед зіткненням становила 20 °С. Вважайте, що у внутрішню енергію краплинок перейшло 50 % їхньої механічної енергії.

А 800 м/с Б 1,6 км/с В 3,25 км/с Г 10,5 Мм/с

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

8. До калориметра, де міститься 200 г води за температури 20 °С, поклали шматок льоду масою 80 г за температури −10 °С. Яка температура встановиться в калориметрі після завершення теплообміну? Тепловими втратами знехтуйте.

А −4 °С Б 0 °С В 4 °С Г 10 °С

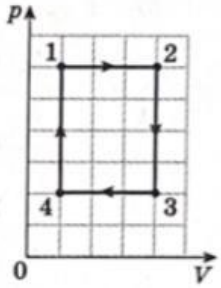
А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

9. Скільки води за температури 0 °С було в калориметрі, якщо після того, як туди впустили 10 г водяної пари за 100 °С, температура піднялася до 40 °С?

А 15 г Б 72 г В 137 г Г 152 г

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

10. Замкнений цикл, який здійснюється над певною масою ідеального газу, складається із чотирьох процесів (див. рисунок). Під час яких із цих процесів газ отримує тепло?



А 1→2, 2→3 В 1→2, 3→4

Б 4→1, 1→2 Г 4→1, 2→3

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

11. Оберіть правильне співвідношення між кількістю теплоти Q_1, яку отримало робоче тіло від нагрівача, кількістю теплоти Q_2, яку передано робочим тілом холодильнику, та корисною роботою $A_{кор}$ для теплової машини, ККД якої становить 25 %.

А $A_{кор} = 0{,}75\,Q_1$ Б $Q_1 = 0{,}25\,Q_2$ В $Q_2 = 0{,}75\,Q_1$ Г $A_{кор} = 0{,}25\,(Q_1 + Q_2)$

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

12. На атомних електростанціях температура водяної пари на виході з реактора становить 297 °С. Яким може бути максимальний розрахунковий ККД атомної електростанції як теплової машини, якщо температура озера біля станції, яке використовується як холодильник, становить 27 °С?

А 10 % Б 47,4 % В 91 % Г 95,3 %

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

LIVEWORKSHEETS

У завданнях 13–14 до кожного із чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на вашу думку, варіант, позначений буквою.

13. Установіть відповідність між поведінкою (1–4) газу під час процесу й описом (А–Д) цього процесу.

1 Газ виконує додатну роботу й отримує тепло

2 Газ виконує від'ємну роботу й віддає тепло

3 Газ виконує додатну роботу, тепло не отримує й не віддає

4 Газ роботу не виконує, але тепло отримує

А Адіабатне розширення

Б Ізохорне нагрівання

В Ізобарне розширення

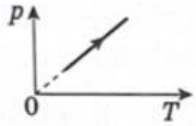
Г Ізотермічне стискання

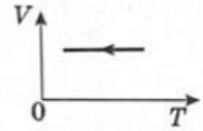
Д Ізохорне охолодження

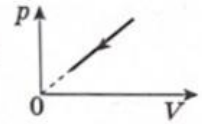
	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

14. Установіть відповідність між графіком (1–4) процесу, який здійснюється над сталою масою одноатомного ідеального газу, та тим, як газ виконує роботу та отримує тепло (А–Д).

1

2


3


4


А Газ виконує додатну роботу, отримує тепло

Б Газ роботу не виконує, отримує тепло

В Газ виконує від'ємну роботу й віддає тепло

Г Газ роботу не виконує, віддає тепло

Д Газ виконує додатну роботу, віддає тепло

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

У завданнях 15–20 впишіть відповідь цілим числом або десятковим дробом.

15. У каструлю наливають вісім повних склянок холодної води за температури 10 °С і п'ять повних склянок гарячої води за температури 80 °С. Визначте температуру (у градусах Цельсія з округленням до цілих), яка встановиться в каструлі. Теплоємністю каструлі знехтуйте.

Відповідь: _____

16. На гасовий пальник поставили каструлю з 1,5 л води за температури 20 °С і довели її до кипіння. Визначте (у грамах), скільки при цьому випарувалося води, якщо було витрачено 30 г гасу. Вважайте, що вода отримала 50 % теплоти, яка виділилася за згоряння гасу.

Відповідь: _____

LIVEWORKSHEETS

17. Визначте витрати дизельного пального (у тоннах) для здійснення подорожі тепловозом із Києва до Одеси (відстань — 500 км). Тепловоз тягне потяг масою 5000 т. Коефіцієнт опору руху дорівнює 0,008, ККД двигунів тепловоза — 35 %.

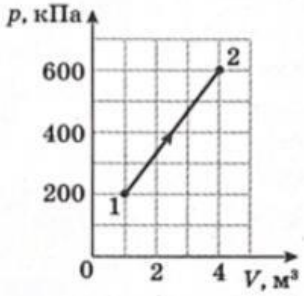
Відповідь: _____

18. У вертикальному циліндрі під важким поршнем міститься кисень масою 1,6 кг. Йому передають 14,55 кДж тепла, що призводить до підвищення температури кисню на 10 К. Визначте, на скільки зросла внутрішня енергія кисню (у кілоджоулях). Тертя не враховуйте.

Відповідь: _____

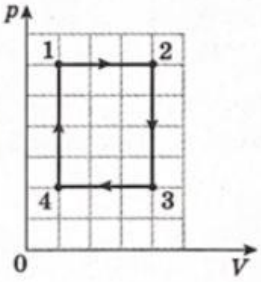
19. Визначте кількість теплоти (у мегаджоулях), яку було передано ідеальному одноатомному газу в процесі 1→2 (див. рисунок).

Відповідь: _____



20. На рисунку показано циклічний процес з ідеальним одноатомним газом. Визначте ККД циклу (у відсотках).

Відповідь: _____



LIVEWORKSHEETS