

КПД теплового двигателя: решение графических задач

Т. В. Грудинская,
учитель физики высшей категории

Тема. Решение графических задач по теме «КПД теплового двигателя»

Формы организации познавательной деятельности учащихся: фронтальная, индивидуальная, работа в группах.

Метод обучения: частично-поисковый

Цель урока: способствовать овладению рациональными методами и приемами решения задач, создать условия для развития логического мышления в процессе решения задач, умения анализировать и устанавливать связь между элементами темы; создать условия для совершенствования умения работать самостоятельно, в группах, объективно оценивать результаты своего труда.

Девиз урока: *Ум заключается не только в знании,
но и в умении применять знания на деле.*
Аристотель

Ход урока.

1. Организационный этап.

Цель: создание психологической готовности учащихся к уроку.

Задача: организовать учащихся к познавательной деятельности: обеспечить доброжелательную обстановку, психологическую подготовку учащихся к общению.

Учитель:

- Похлопайте в ладоши те, кто любит учиться; потопайте ногами те, кто совсем не готов к уроку; улыбнитесь, если у вас хорошее настроение.

Учитель предлагает записать тему урока и сформулировать цели урока.

2. Актуализация опорных знаний.

Цель: проверить степень усвоения учащимися темы «КПД тепловых двигателей».

Задача: выявить качество и уровень усвоения учащимися основных понятий темы.

Учитель:

- Покажите мне, пожалуйста, свои ладони. Представим, что на левой ладони находятся те знания по данной теме, с которыми вы пришли на урок. На правой ладони расположим знания, которые вы получите в процессе решения задач. А теперь хлопните в ладони. Вот таким образом мы определили задачу урока.

«Содержимое» левой ладони проверим:

Задание 1. *Выполнить тест по теме «КПД тепловых двигателей».*

1. Какие устройства относятся к тепловым двигателям:

- а) превращающие тепловую энергию в механическую;
- б) электрическую энергию в тепловую;
- в) внутреннюю энергию в тепловую

2. Какой элемент теплового двигателя совершает работу:

- а) холодильник
- б) газ или пар
- в) нагреватель

3. Какие условия необходимы для циклического получения механической работы в тепловом двигателе:

- а) наличие нагревателя и холодильника;
- б) наличие рабочего тела и холодильника
- в) наличие нагревателя и рабочего тела

4. Коэффициент полезного действия теплового двигателя:

- а) отношение времени полезной работы ко времени на техническое обслуживание и ремонт;
- б) отношение механической работы, совершаемой двигателем, к израсходованной энергии;
- в) отношение температуры нагревателя к температуре охладителя.

5. При каком замкнутом процессе тепловой двигатель имеет максимальный КПД:

- а) состоящий из двух изотерм и двух изобар
- б) состоящий из двух изохор и двух изобар
- в) состоящий из двух изотерм и двух адиабат.

6. Полезная работа в цикле Карно:

- а) площадь, ограниченная обоими изотермами и обоими адиабатами;
- б) сумма площадей под верхней изотермой и верхней адиабатой;
- в) сумма площадей под верхней изотермой и нижней изотермой

7. Над одним молем идеального газа совершается тепловой цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. В данном цикле $p_{max} = 2p_{min}$, $V_{max} = 2V_{min}$ КПД теплового двигателя равен :

- А) 8%
- Б) 15,4%
- В) 20%

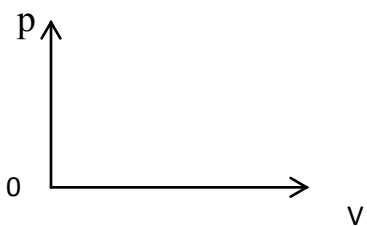
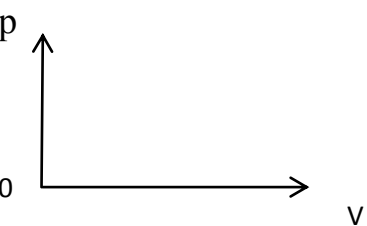
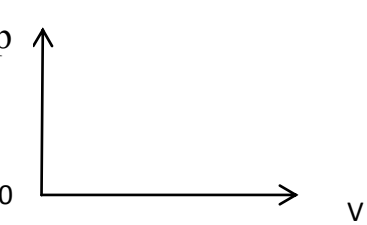
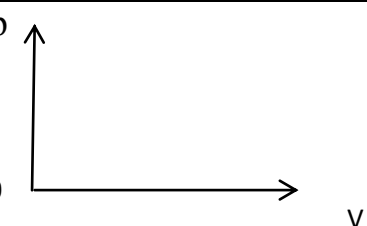
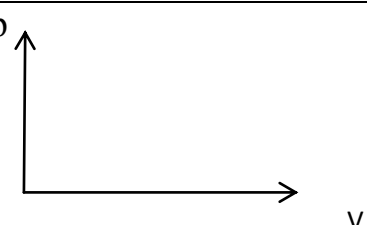
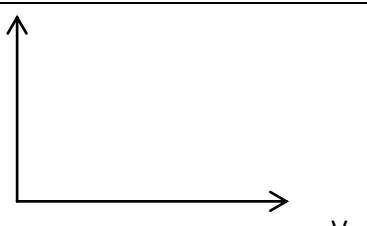

Ответы к тесту выведены на интерактивную доску. За каждый правильный ответ – 1 балл.

Учитель:

- Используя интерактивную модель «Тепловая машина», расскажите принцип действия тепловых двигателей.

Задание 2. Заполнить на интерактивной доске таблицу «Графики изопроцессов в координатах p, V »

Процесс	График изопроцесса в координатах p, V
Изотермическое	

расширение	0
Изотермическое сжатие	
Изобарное нагревание (расширение)	
Изобарное охлаждение (сжатие)	
Изохорное нагревание	
Изохорное охлаждение	
Адиабатное расширение (охлаждение)	
Адиабатное сжатие (нагревание)	

За каждый правильно нарисованный график – 1 балл.

Учитель:

- Возвращаемся к левой ладони: какие знания «лежат» на данной ладони?

3. Решение задач.

Цель: создать условия для формирования практических умений по применению полученных ранее знаний по теме «КПД тепловых двигателей» в конкретных ситуациях.

Задача: обеспечить усвоение учащимися способов применения физических знаний к решению графических задач (работа в группах).

1. Найдите КПД тепловой машины, график цикла которой показан на рис. 1. Рабочим телом является одноатомный идеальный газ.

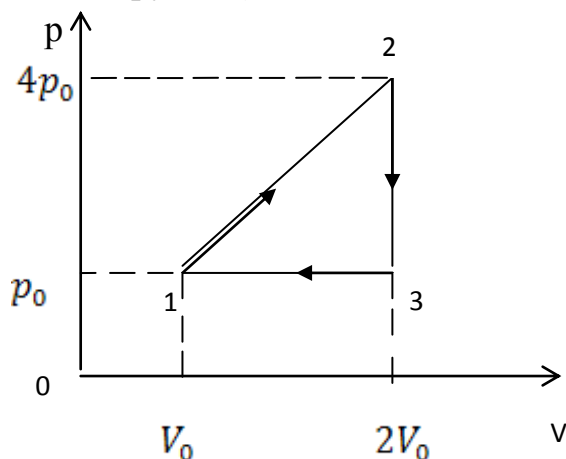


рис.1

Решая первую задачу учащиеся вырабатывают алгоритм решения графических задач по теме «КПД тепловых двигателей».

Физкультминутка: зарядка для глаз «Веселые глазки».

2. Тепловая машина, рабочим телом в которой является одноатомный идеальный газ, совершает цикл, изображенный на рис.2. Найдите КПД тепловой машины.

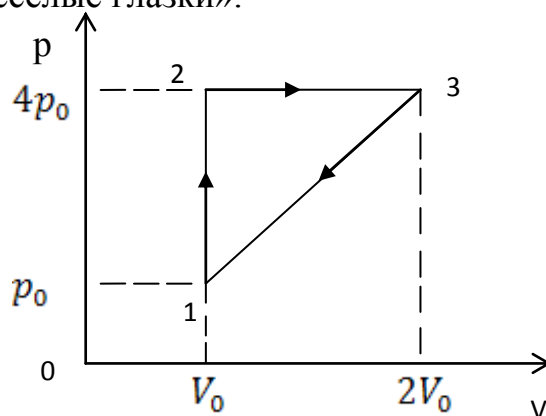


рис.2

3. Над одним молем идеального газа совершается тепловой цикл, состоящий из двух изохор и двух изобар. В данном цикле $p_{\max} = 2p_{\min}$, $V_{\max} = 2V_{\min}$. Определите КПД теплового двигателя.

За правильное решение каждой задачи – 6 баллов.

4. Рефлексия.

Цель: осознание учащимися результативности своей деятельности.

Задача: содействовать развитию способности к рефлексии своей деятельности.

Учитель:

- Возвращаемся к правой ладони: что удалось положить в ходе урока на эту ладонь?

Учитель предлагает закончить предложения (лестница успеха):

- теперь я знаю ...
- теперь я понимаю ...
- теперь я умею ...

5. Подведение итогов урока.

Цель: подвести итоги урока.

Задача: оценить качество познавательной деятельности учащихся

Учащиеся в оценочных листах подсчитывают свои баллы за урок.

Оценочный лист

Фамилия, имя _____

Задание	Тест (7 б.)	Таблица процессов (1 б.)	Задача 1 (6 б.)	Задача 2 (6 б.)	Задача 3 (6 б.)	Дополнительные баллы	Итого
Баллы							

Учитель, используя таблицу «Балл - отметка», выставляет отметки и предлагает оценочные листы обратной стороной закрепить на магнитной доске. На обратной стороне оценочных листов - фотографии г. Волковыска.

Учитель:

- На фотографиях вы видите наш родной город чистым и красивым. Что необходимо сделать, чтобы сохранить город таким на долгие годы?

6. Информация о домашнем задании.

Цель: информировать учащихся о домашнем задании, оегодифференцированности (первая задача – базовый уровень, вторая и третья задачи централизованного тестирования прошлых лет).

Задача: обеспечить понимание учащимися цели, содержания и способов выполнения домашнего задания.

Домашнее задание: задачи 1 – 3 (напечатаны на отдельных листах).

Домашнее задание по теме «КПД теплового двигателя»

1. Определите КПД цикла для одноатомного идеального газа (рис. 1)

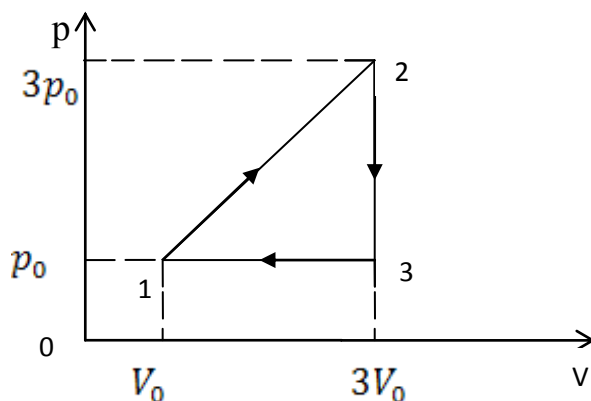


рис.1

2. КПД теплового двигателя, рабочим телом которого является один моль одноатомного идеального газа, равен η . Газ совершает цикл, состоящий из изотермического 1-2, изохорного 2-3 и адиабатного 3-1 процессов (рис.2). Разность максимальной и минимальной температур газа в цикле равна ΔT . Определить работу, совершенную газом.

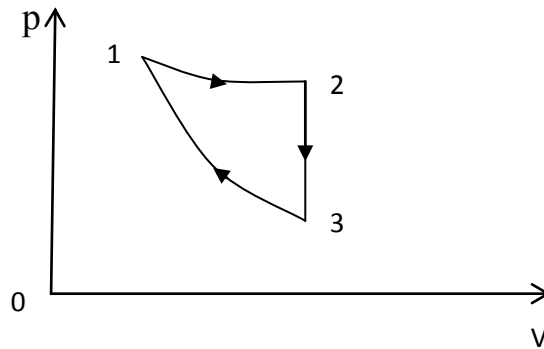


рис.2

3. Одноатомный идеальный газ совершает цикл, состоящий из двух адиабат и двух изохор (рис. 3). В процессе адиабатного расширения 1-2 температура $T_2=0,75T_1$, а в процессе адиабатного сжатия 3-4 температура газа $T_3=0,75T_4$. Определите КПД цикла.

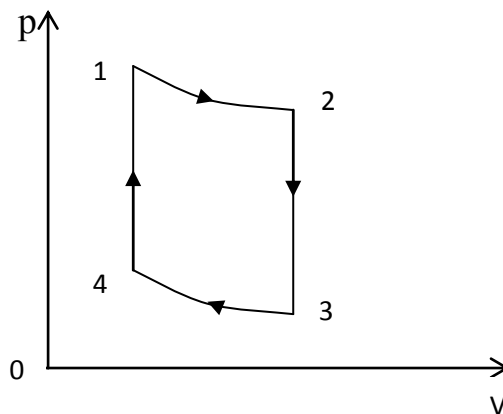


рис.3