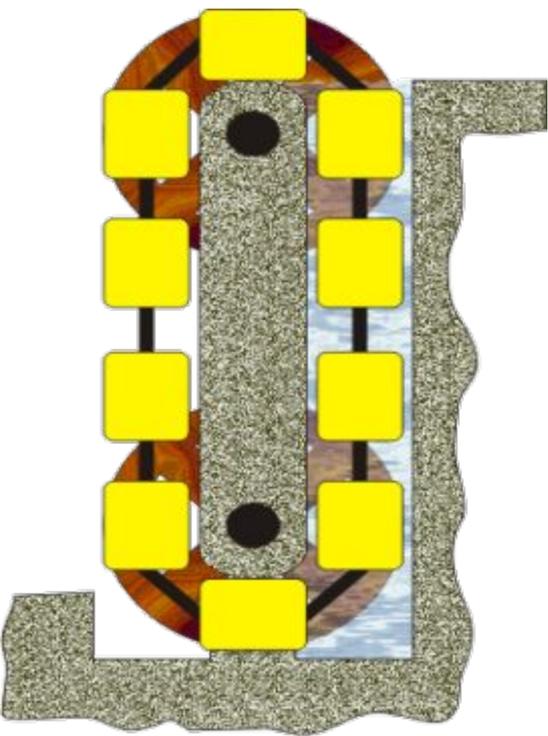


*Конференция «ЭОР сегодня: актуальные вопросы»*

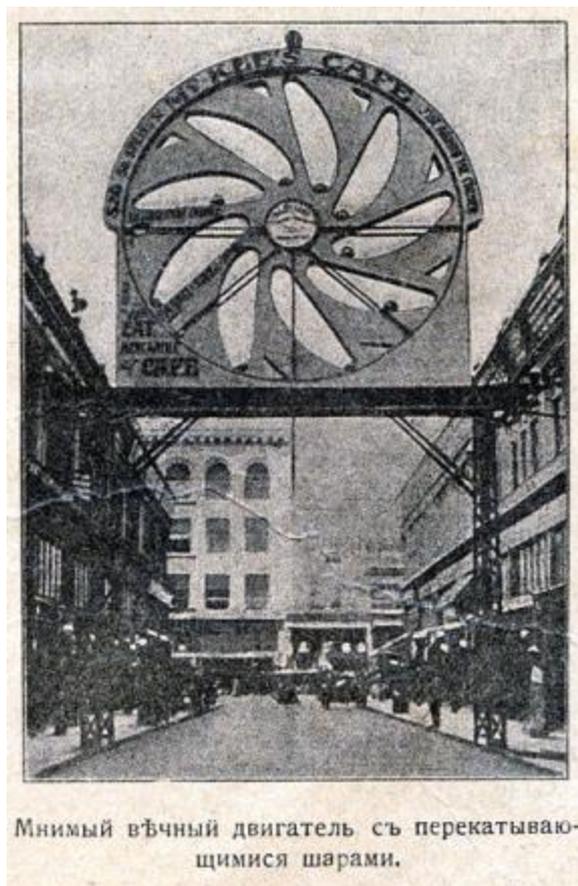
# Первое начало термодинамики

Методическая разработка урока  
Автор: Свириденко Ольга Владимировна  
учитель физики  
МОУ «СОШ р.п. Красный Текстильщик  
Саратовского района  
Саратовской области»  
E-mail: [olga\\_sviridenko@inbox.ru](mailto:olga_sviridenko@inbox.ru)

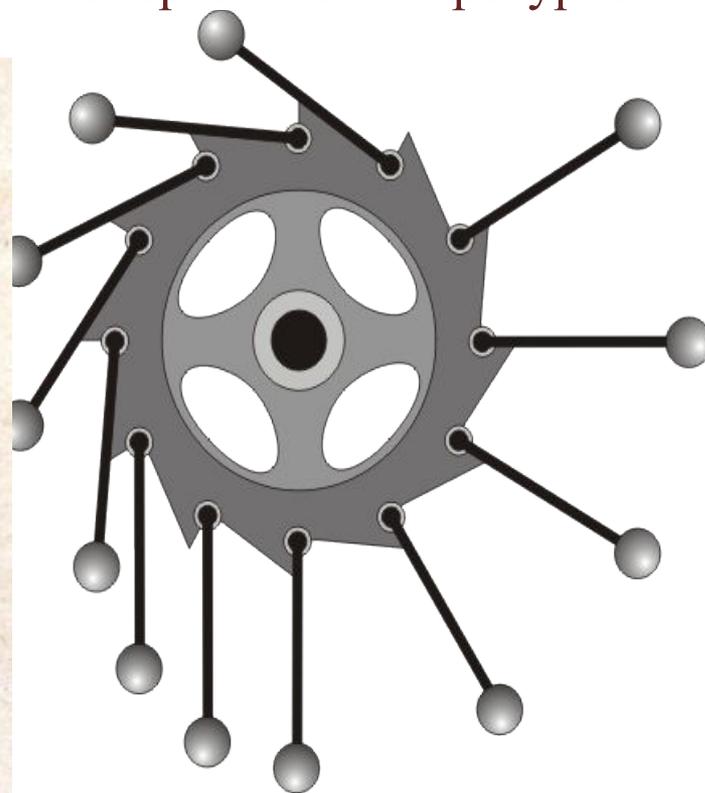
**Вечный двигатель** - воображаемое устройство, способное бесконечно совершать работу без затрат топлива или других энергетических ресурсов



Конструкция вечного двигателя, основанного на законе Архимеда



Мнимый вѣчный двигатель съ перекатывающимися шарами.



Одна из древнейших конструкций вечного двигателя

**Почему невозможно создать вечный двигатель?**

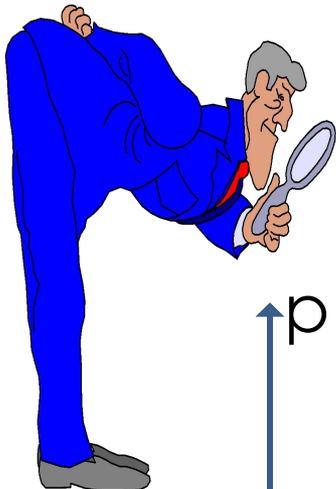
*Три пути ведут к познанию:*

- *Путь размышления – это путь самый благородный,*
- *Путь подражания – это путь самый легкий,*
- *И путь опыта – это путь самый горький.*

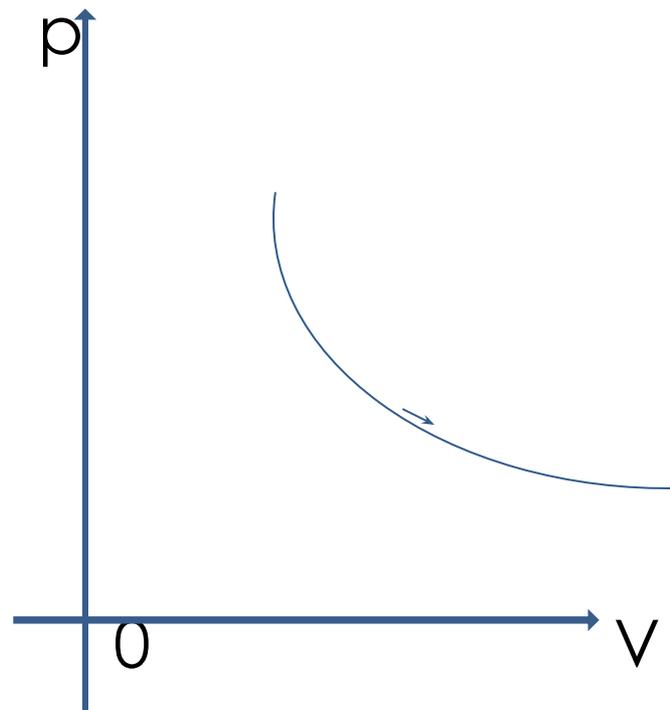
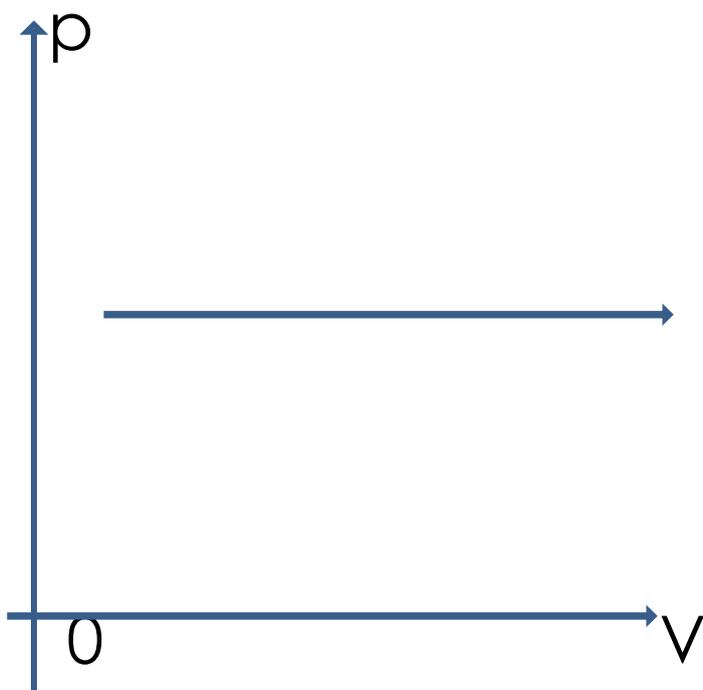
## *Конфуций*

*древний мыслитель и философ Китая*





# Проблема:



- Чем с энергетической точки зрения отличаются друг от друга изотермическое и изобарное расширения?

*Размышляем!*



## Задание группам:

обсудить какие ключевые понятия необходимы для разрешения данной проблемы?

Время обсуждения – 2-3 мин.



**Проблема:** Чем с энергетической точки зрения отличаются друг от друга изотермическое и изобарное расширения?

**Ключевые понятия:**

- Внутренняя энергия
- Способы изменения внутренней энергии
- Работа газа
- Количество теплоты

**Учебная задача:** установить связь между внутренней энергией, работой газа и количеством теплоты – **Первый закон термодинамики**

**Решение:**

- Работа с ЭОР:

- 1)

- <http://fcior.edu.ru/card/16450/zakony-termodinamiki.html>

- 1. Введение
  - 2. Первый закон термодинамики

- 2) Просмотр видео [Манометр с теплоприемником](#) (первое начало термодинамики)

- <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/33c94d51-2d13-4905-b5d7-b66443451b8c/>



# Первое начало термодинамики:

- Изменение внутренней энергии при переходе из одного состояния в другое обусловлено работой и теплопередачей

$$\Delta U = \pm A \pm Q$$



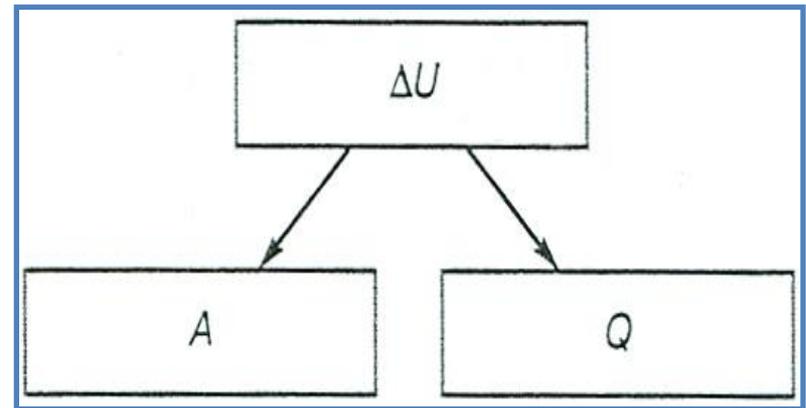
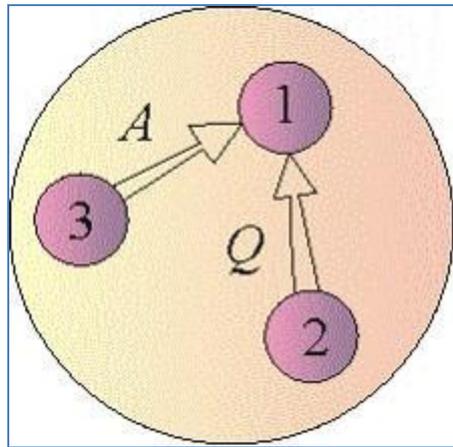
Любая машина может совершить работу  $A'$  над внешними телами только за счет изменения  $\Delta U$  внутренней энергии или получения извне некоторого количества теплоты  $Q$

$$A' = Q - \Delta U$$

$$Q = \Delta U + A'$$

# Изменение (приращение) $\Delta U$ внутренней энергии

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \pm A \pm Q$$

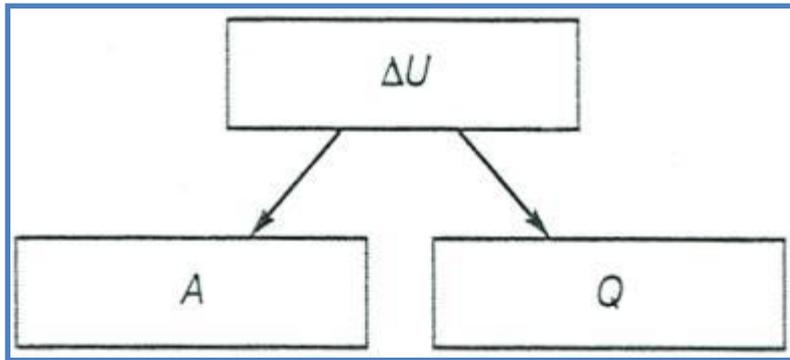
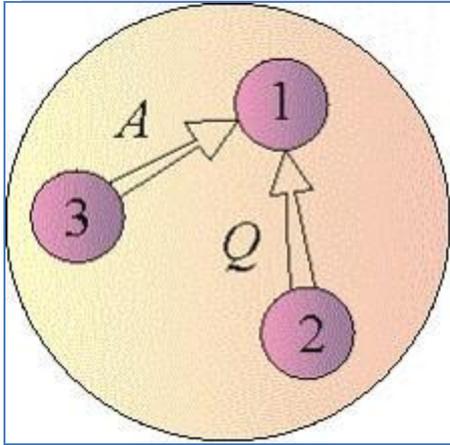


Знаки «+» относятся к случаям, когда газ приобретает энергию (по соответствующему «каналу» энергия поступает от окружающих тел к газу)

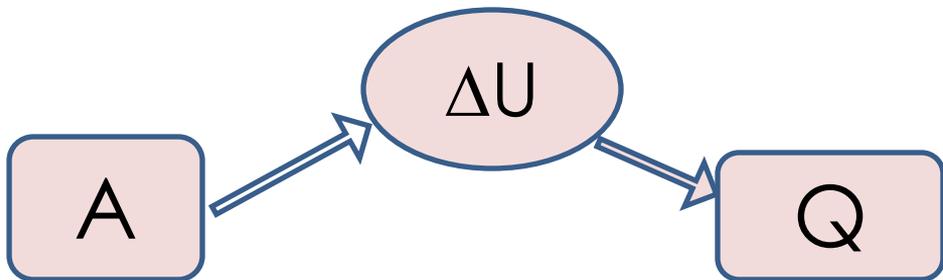
Знаки «-» относятся к случаям, когда энергия поступает от газа к окружающим телам.

$$\Delta U = \pm A \pm Q$$

$$\Delta U = A + Q$$



$$\Delta U = -A - Q$$

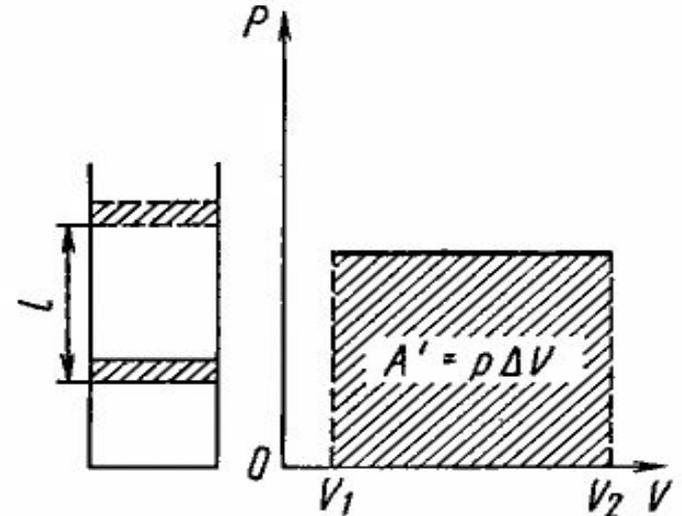


$$\Delta U = A - Q$$

# Работа газа

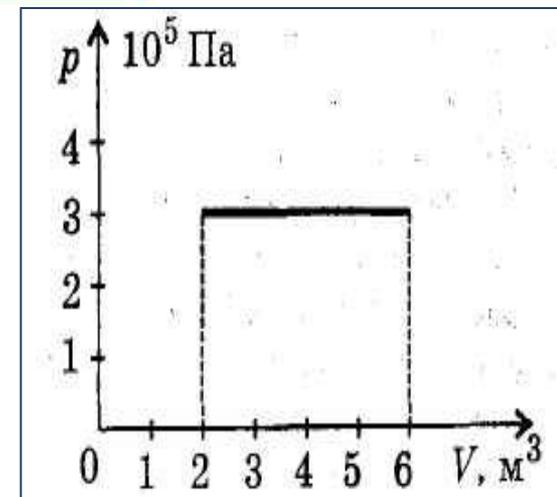
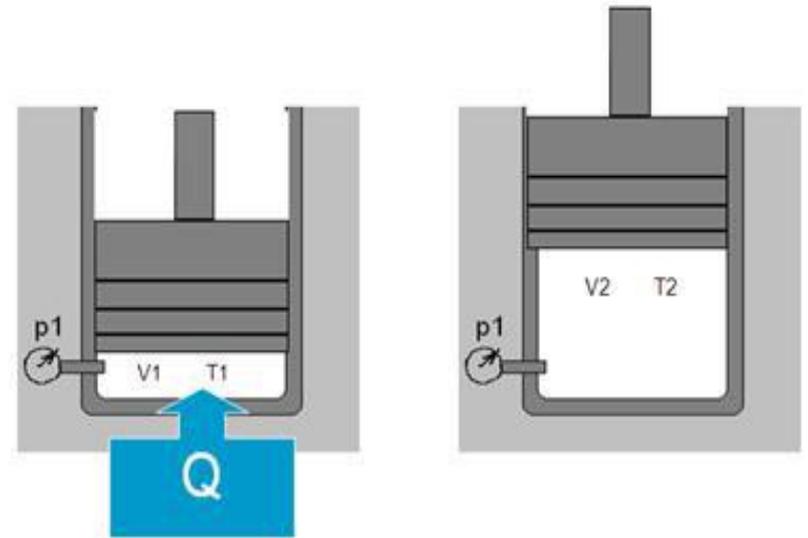
$$A = p(V_2 - V_1) = p\Delta V$$

- Если газ сжимают, то работа газа  $A < 0$ ;
- Если газ расширяется, то работа газа  $A > 0$ .



# Разрешение проблемы:

- При изобарном процессе газ получает теплоту. Часть теплоты идет на совершение газом работы (объем газа увеличивается), часть – на приращение внутренней энергии газа.



# Разрешение проблемы:



## Изотермическое расширение

$T = \text{const}$   
 $m = \text{const}$

$V \uparrow \Rightarrow p \uparrow$

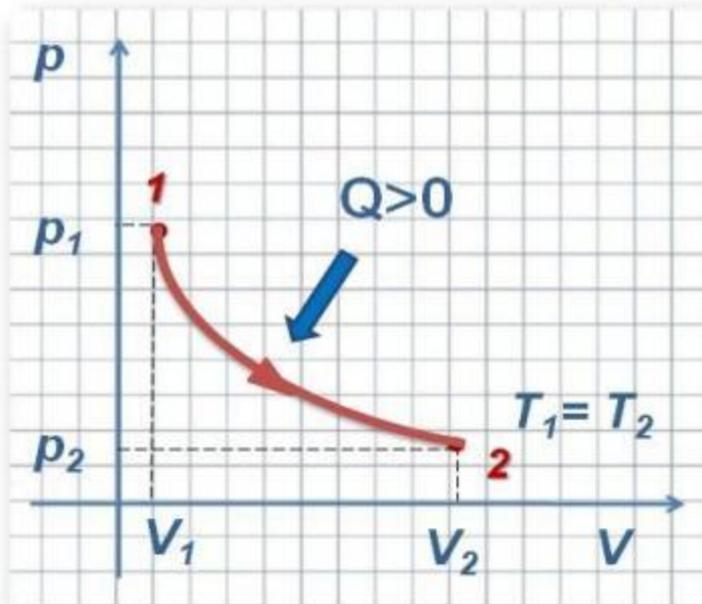
$T_1 = T_2 \Rightarrow \Delta T = 0$

$V_1 < V_2 \Rightarrow \Delta V > 0$

$\Delta U = 0$

$A' > 0$

$A < 0$



$\Delta U = 0$

$Q = A'$

**ЕГЭ А9.** Газ в сосуде сжали, совершив работу 25 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 30 Дж. Следовательно

1. газ получил извне количество теплоты, равное 5 Дж
2. газ получил извне количество теплоты, равное 55 Дж
3. газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 5 Дж
4. газ отдал окружающей среде количество теплоты, равное 55 Дж

$$Q = \Delta U + A$$

$$Q = 30 - 25 = 5 \text{ Дж}$$

ЕГЭ А11. В тепловом двигателе газ получил 300 Дж тепла и совершил работу 36 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

1. уменьшилась на 264 Дж
2. уменьшилась на 336 Дж
3. увеличилась на 264 Дж
4. увеличилась на 336 Дж

(ЕГЭ 2001 г.) А11. Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 300 Дж и внешние силы совершили работу 500 Дж?

1. -200 Дж
2. 00 Дж
3. 800 Дж
4. -800 Дж

ЕГЭ А10. Внутренняя энергия гири увеличивается,  
если

1. гирю поднять на 2 м
2. гирю нагреть на  $2^{\circ}\text{C}$
3. увеличить скорость гири на 2 м/с
4. подвесить гирю на пружине, которая растянется на 2 см

# Работа с ЭОР

- Первое начало термодинамики

<http://fcior.edu.ru/card/3761/pervoe-nachalo-termodinamiki.html>

## Самооценка по журналу успеваемости ОМС

Оценку по пятибалльной системе можно выставить по следующему принципу:

- «5» ставится, если тестовый балл превышает 80 % (9-10баллов);
- «4» ставится, если тестовый балл находится в промежутке от 60% до 80 % (7 – 8 баллов);
- «3» ставится, если тестовый балл находится в промежутке от 40 % до 60 % (5 - 6 баллов);
- «2» ставится, если тестовый балл находится в промежутке менее 40 % (< 5 баллов)



# Информация о домашнем задании

- § 78 Стр.189 Пример 2 решения задач (конспект)
- с. 236, Упр. 15 (2)

Три пути ведут к  
познанию:

- Путь размышления – это  
путь самый  
благородный,
- Путь подражания – это  
путь самый легкий,
- И путь опыта – это путь  
самый горький.

Конфуций

древний мыслитель и философ Китая



# Попробуйте оценить свою работу на уроке по 10-бальной шкале.

## **1. Как я усвоил материал?**

- Получил прочные знания, усвоил весь материал - 9 - 10 б
- Усвоил новый материал частично - 7 - 8 баллов.
- Мало, что понял, необходимо еще поработать - 4 – 5 баллов.

## **2. Как я работал? Где допустил ошибки? Удовлетворен ли своей работой?**

- Со всеми заданиями справился сам, удовлетворен своей работой – 9 – 10 б.
- Допустил ошибки – 7 – 8 баллов.
- Не справился 4 – 6 баллов.

## **3. Как работала группа?**

- Дружно, совместно разбирали задания – 9 – 10 баллов.
- Работа была вялая, неинтересная, много ошибок – 4 – 5 баллов.

# Правило написания СИНКВЕЙНА

- первая строка - **одно слово**, обычно существительное, отражающее тему синквейна;
- вторая строка - **два слова**, прилагательные, описывающие основную мысль;
- третья строка - **три слова**, глаголы, описывающие действия в рамках темы;
- четвёртая строка - **фраза из нескольких (обычно четырёх) слов**, показывающая отношение к теме; таким предложением может быть крылатое выражение, цитата, пословица или составленная самим учащимся фраза в контексте с темой.

# Алгоритм написания синквейна

- 1-я строка. Кто? Что? 1 существительное.
- 2-я строка. Какой? 2 прилагательных.
- 3-я строка. Что делает? 3 глагола.
- 4-я строка. Что автор думает о теме?  
Фраза из 4 слов.
- 5-я строка. Кто? Что? (Новое звучание  
темы). 1 существительное



Спасибо!

