



Законы термодинамики.  
Изопроцессы, их применение в  
медицине

Приготовил: Толмасов Тимур  
110А групп

1. Внутренняя энергия газа зависит от температуры газа.
2. Газ может совершать работу при любых происходящих с ним процессах.
3. При изобарном расширении газ совершает большую работу, чем при изотермическом.
4. Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и работу внешних сил.
5. Изменение внутренней энергии системы при переходе из одного состояния в другое равно сумме работы внешних сил и количества теплоты, переданного системе.

$$\Delta U = Q + A_{\text{внеш}}$$

$$Q = \Delta U + A_{\Gamma}$$

$$\Delta U = \frac{3m}{2\mu} R \Delta T$$

$$A = P \Delta V$$

## Задание группам

Применить первый закон термодинамики к одному из процессов.

1. *Изохорное нагревание*
2. *Изотермическое расширение*
3. *Изобарное нагревание*

## Справочный материал

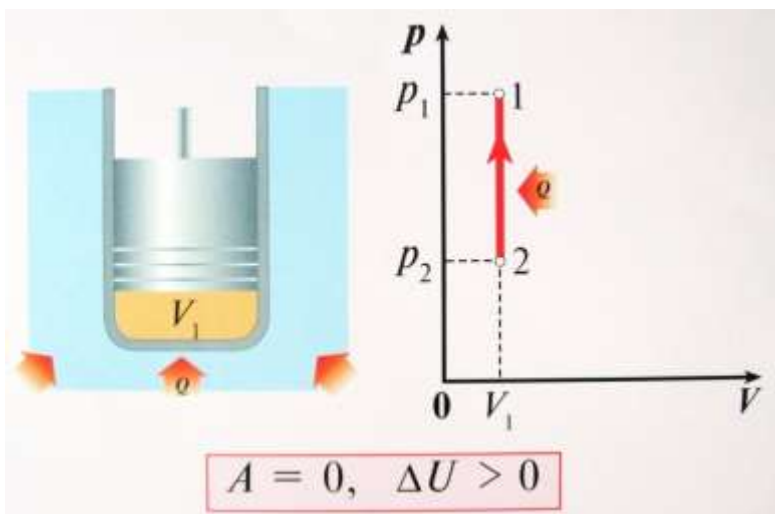
$$\Delta U = Q + A_{\text{внеш}}$$

$$Q = \Delta U + A_{\Gamma}$$

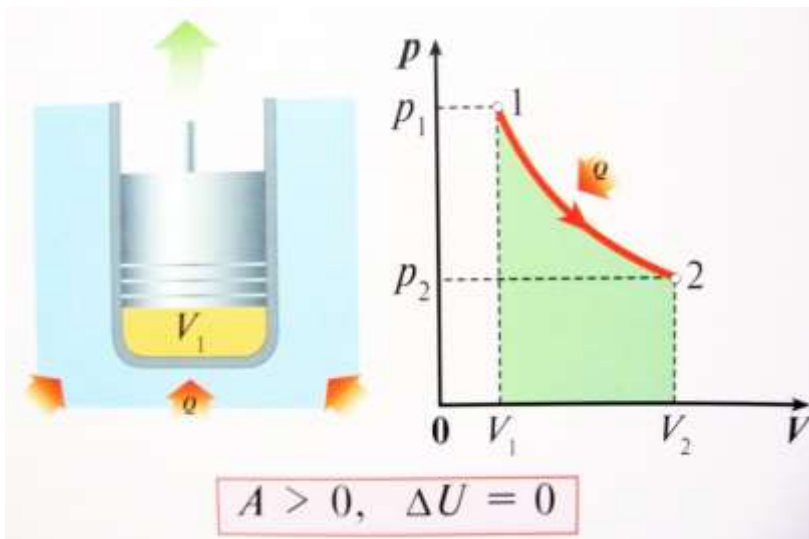
$$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$$

$$A = P \Delta V$$

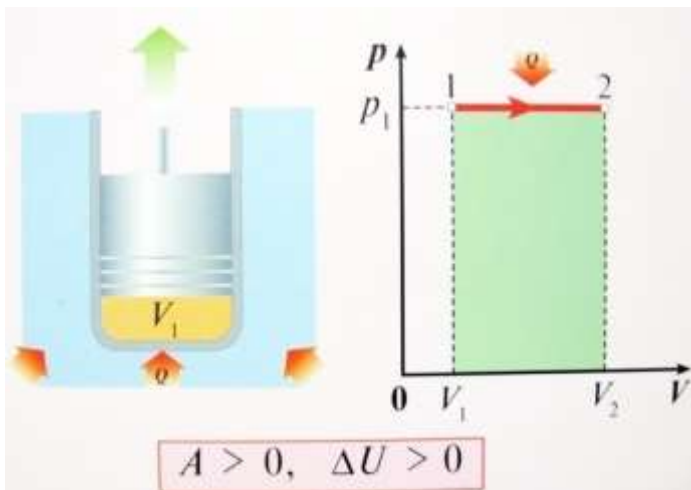
Название процесса	график	Изменение внутренней энергии	Работа газа	Запись закона	Физический смысл закона
изохорный (нагревание)  $V = \text{const}$		$\Delta U > 0$	$A = 0$	$\Delta U = Q$	Внутренняя энергия газа увеличивается за счет подводимого тепла

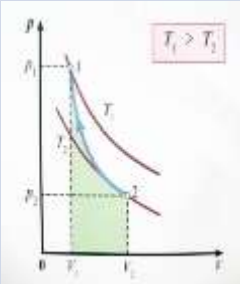
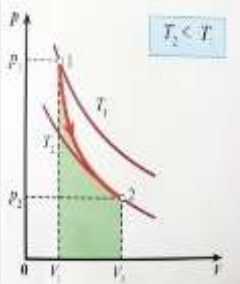


Название процесса	график	Изменение внутренней энергии	Работа газа	Запись закона	Физический смысл закона
Изотермический (расширение)  $T = \text{const}$		$\Delta U = 0$	$A > 0$	$Q = A_r$	Все переданное газу тепло идет на совершение им работы



Название процесса	график	Изменение внутренней энергии	Работа газа	Запись закона	Физический смысл закона
Изобарный (нагревание)  $P = \text{const}$		$\Delta U > 0$	$A > 0$	$Q = \Delta U + A_r$	Подводимое к газу тепло идет на увеличение внутренней энергии и совершение газом работы



Название процесса	график	Изменение внутренней энергии	Работа газа	Запись закона	Физический смысл закона
адиабатный $Q = \text{const}$	сжатие 	$\Delta U > 0$	$A < 0$	$\Delta U = A_{\text{вн}}$	Внутренняя энергия газа увеличивается за счет работы внешних сил
	расширение 	$\Delta U < 0$	$A > 0$	$\Delta U = -A_{\text{г}}$	Внутренняя энергия газа уменьшается, газ совершает работу



# Левитан Исаак Ильич



Весна. Большая вода.

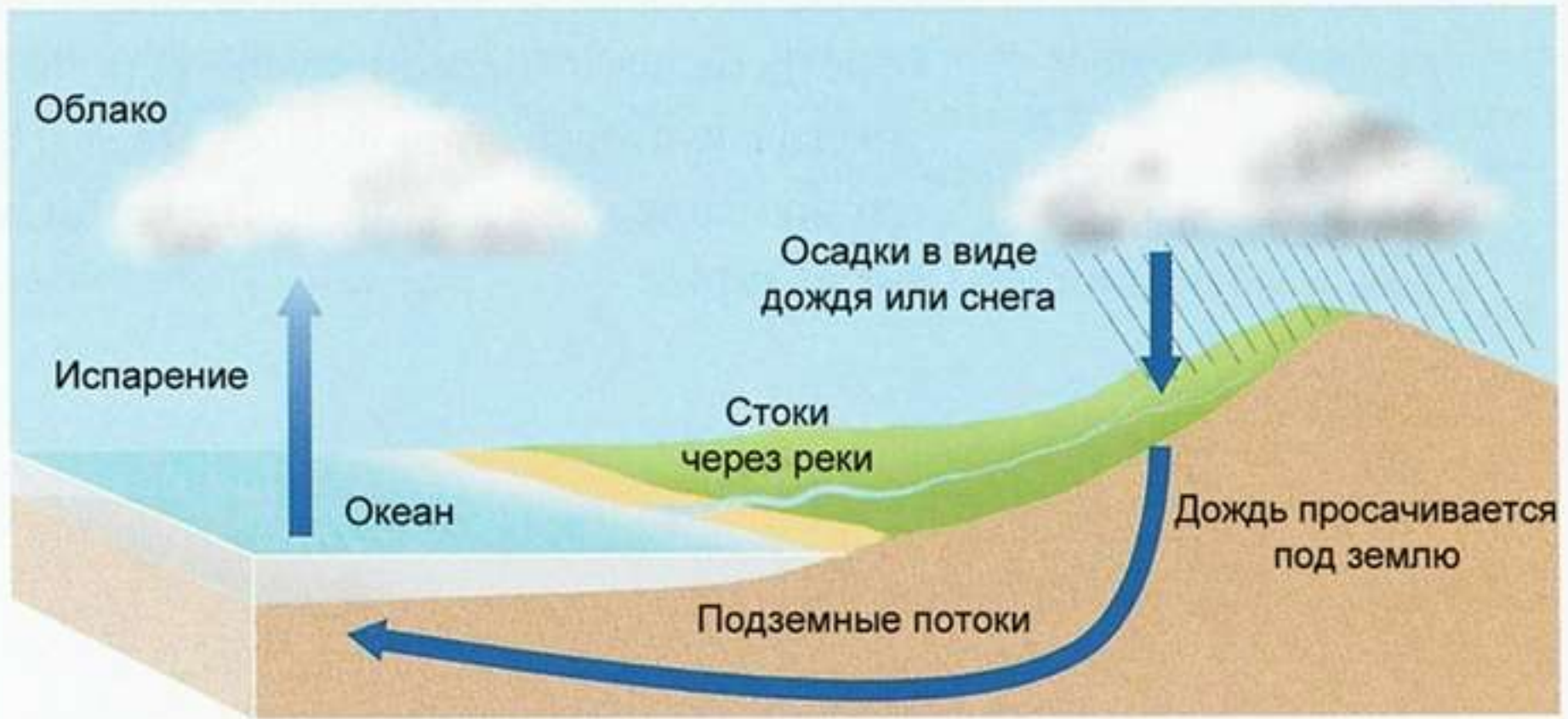


Крымский пейзаж

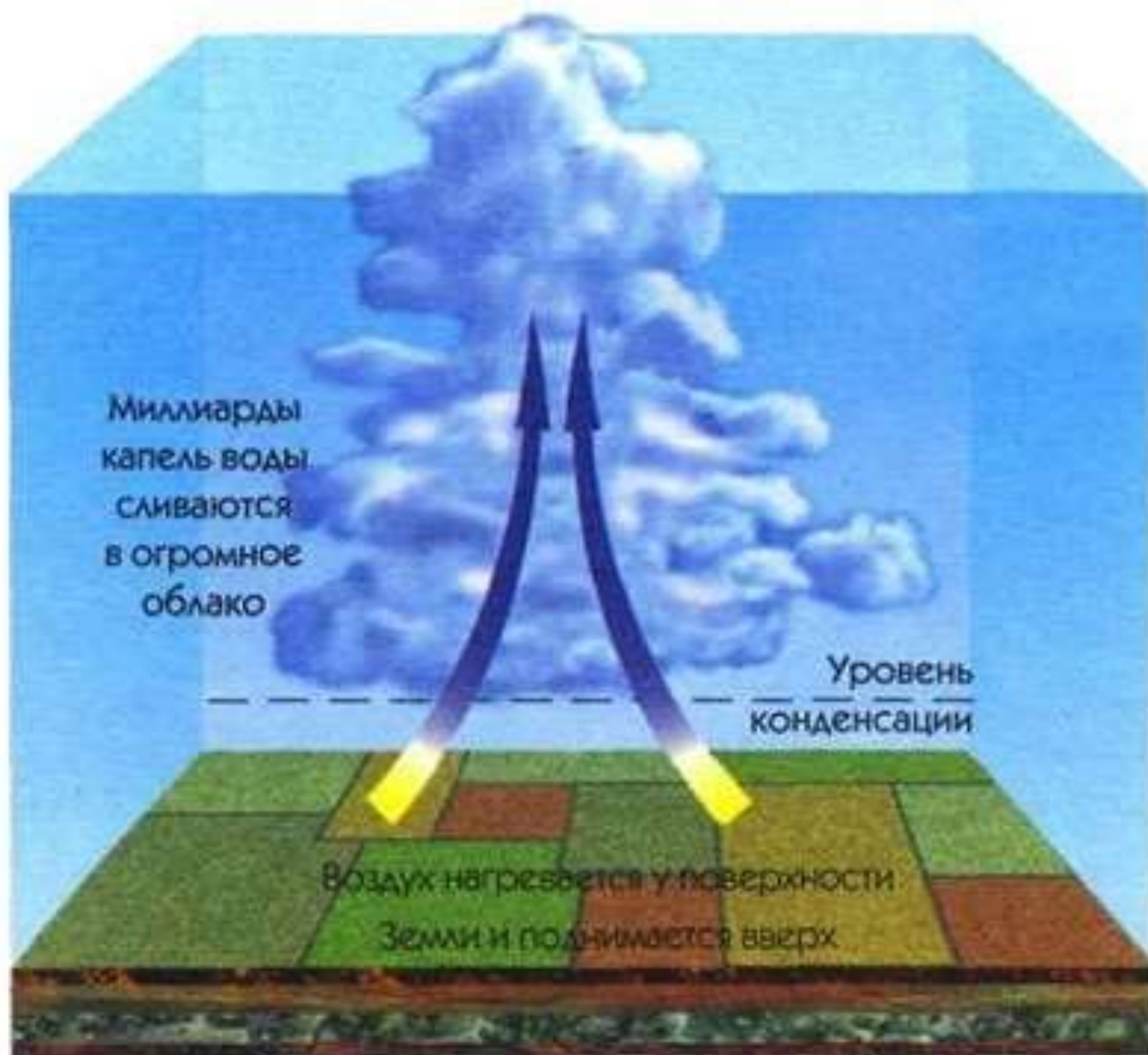


Озеро. Русь

# Круговорот воды в природе



# Схема образования облака





Кучевые облака

Перистые облака





При изотермическом расширении идеальным газом совершена работа 15 кДж. Какое количество теплоты сообщено газу?

$$Q=15 \text{ кДж}$$

В закрытом баллоне находится газ. При охлаждении его внутренняя энергия уменьшилась на 500 Дж. Какое количество теплоты отдал газ? Совершил ли он работу?

$$Q=500 \text{ Дж}, A=0$$

Быстрый подъем воздушных  
масс определенной влажности  
приводит к образованию облака.

Как при этом изменяется  
внутренняя энергия?

Внутренняя энергия уменьшается,  
газ охлаждается





Для получения газированной воды через воду пропускают сжатый углекислый газ. Почему температура воды при этом понижается?

Вычислите увеличение внутренней энергии кислорода массой 0,5 кг при изохорном повышении его температуры на  $15^{\circ}\text{C}$ .

- Спасибо большое всем