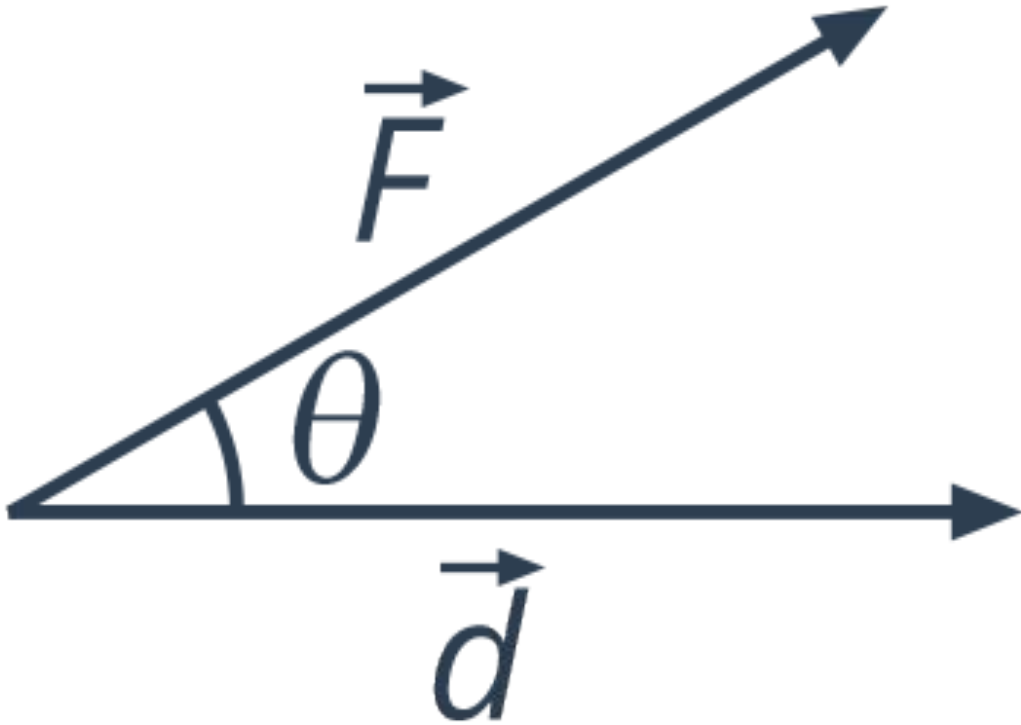


# Термодинамическая работа

## Цель обучения

- ✓ описывать способы изменения внутренней энергии;
- ✓ определять работу по графику зависимости давления от объема  $p(v)$
- ✓ применять формулу работы в термодинамике

- <https://www.youtube.com/watch?v=Xcrico59p40o>

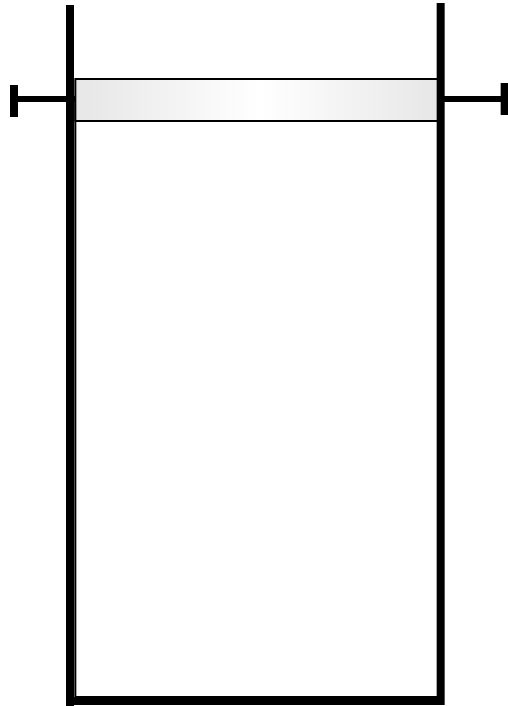


$$A = F \cdot d \cdot \cos\theta$$

# Работа в термодинамике

$$A = |\vec{F}| \cdot |\vec{S}| \cdot \cos \alpha$$

1) Изохорный процесс ( $V = \text{const}$ )

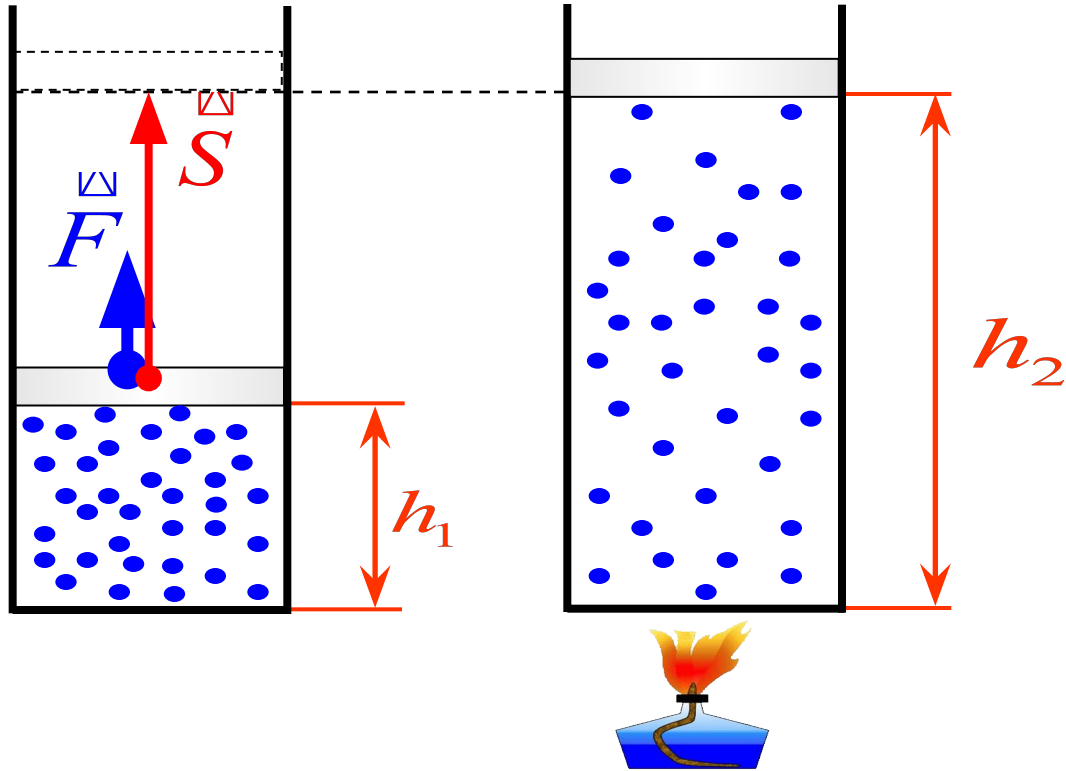


$$A = |\vec{F}| \cdot 0 \cdot \cos \alpha$$

$$A = 0$$

# Работа в термодинамике

## 2) Изобарный процесс (



$$A = |\vec{F}| \cdot |\vec{S}| \cdot \cos \alpha$$

$$p = \frac{F}{S_*} = \text{const}$$

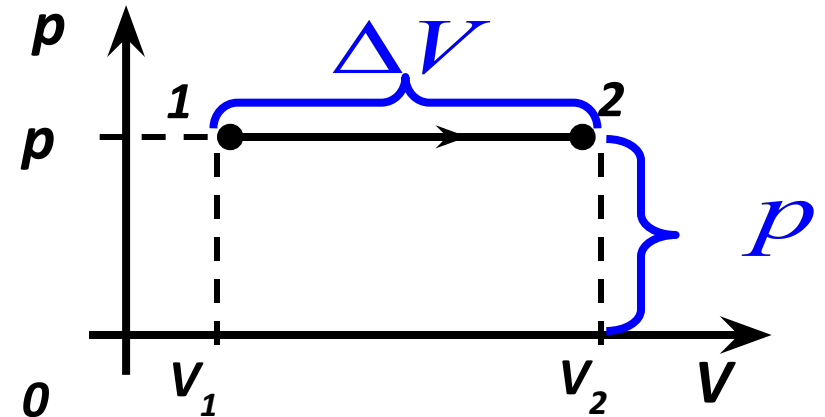
$$F = pS_* \quad S = h_2 - h_1$$

$$A = pS_* \cdot (h_2 - h_1) = p\Delta V$$

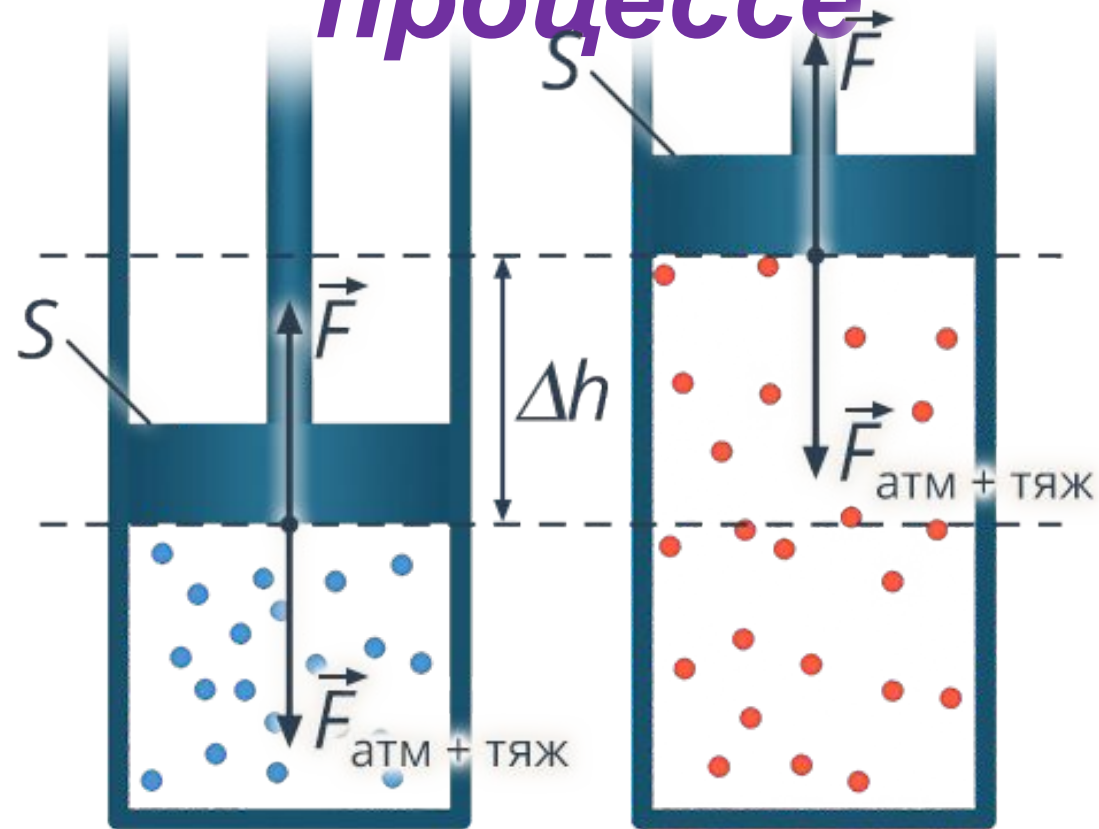
$$A = pV_2 - pV_1 = \nu RT_2 - \nu RT_1$$

$$A = p\Delta V = \nu R\Delta T$$

Работа в термодинамике численно равна площади фигуры под графиком процесса в координатах  $p(V)$ !

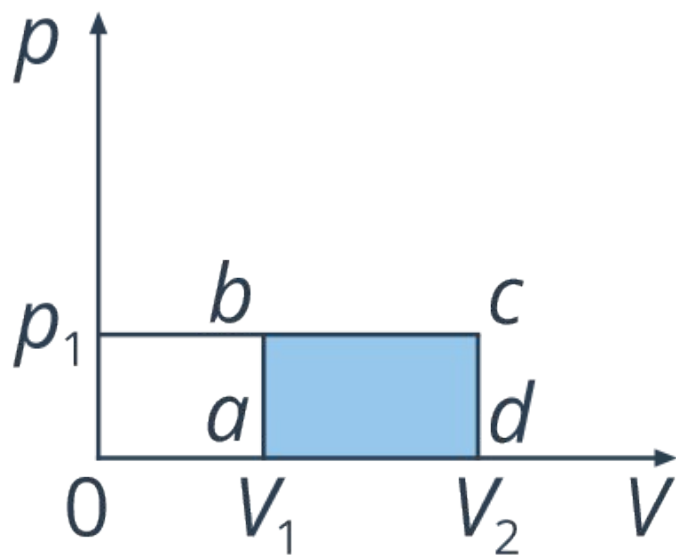


# Работа газа при изобарном процессе



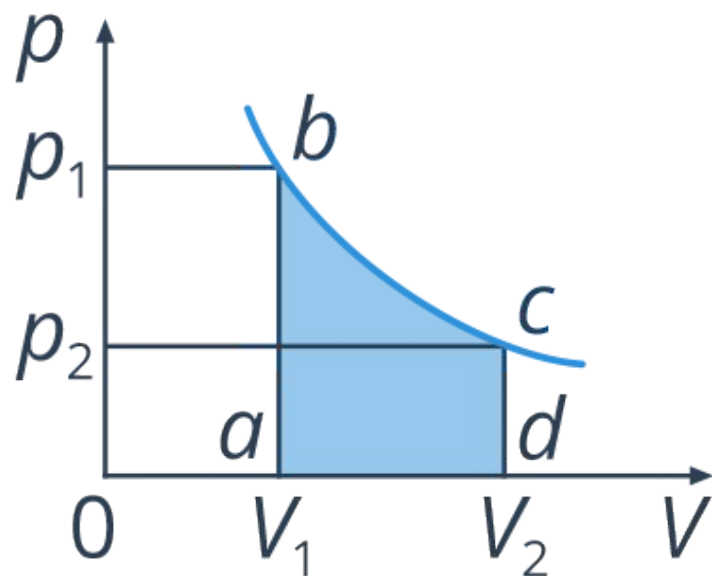
Газ до расширения и после





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

*Работа газа  $A$   
равна площади  
под кривой  $P(V)$*



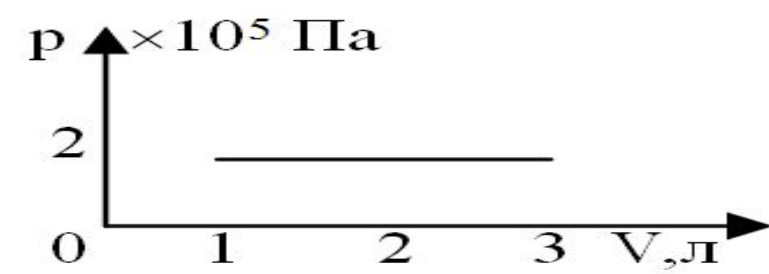


Рис. 1