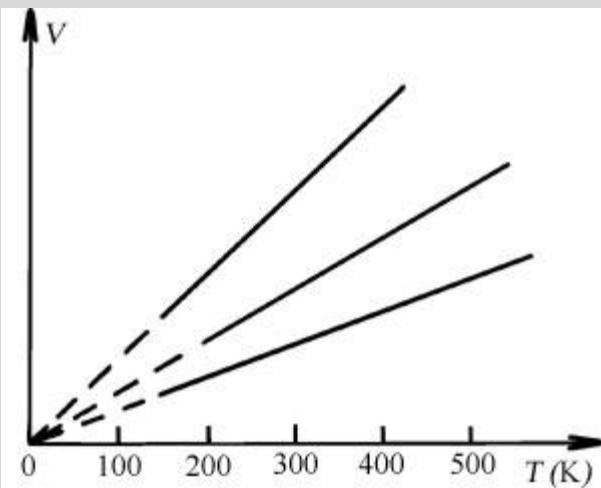
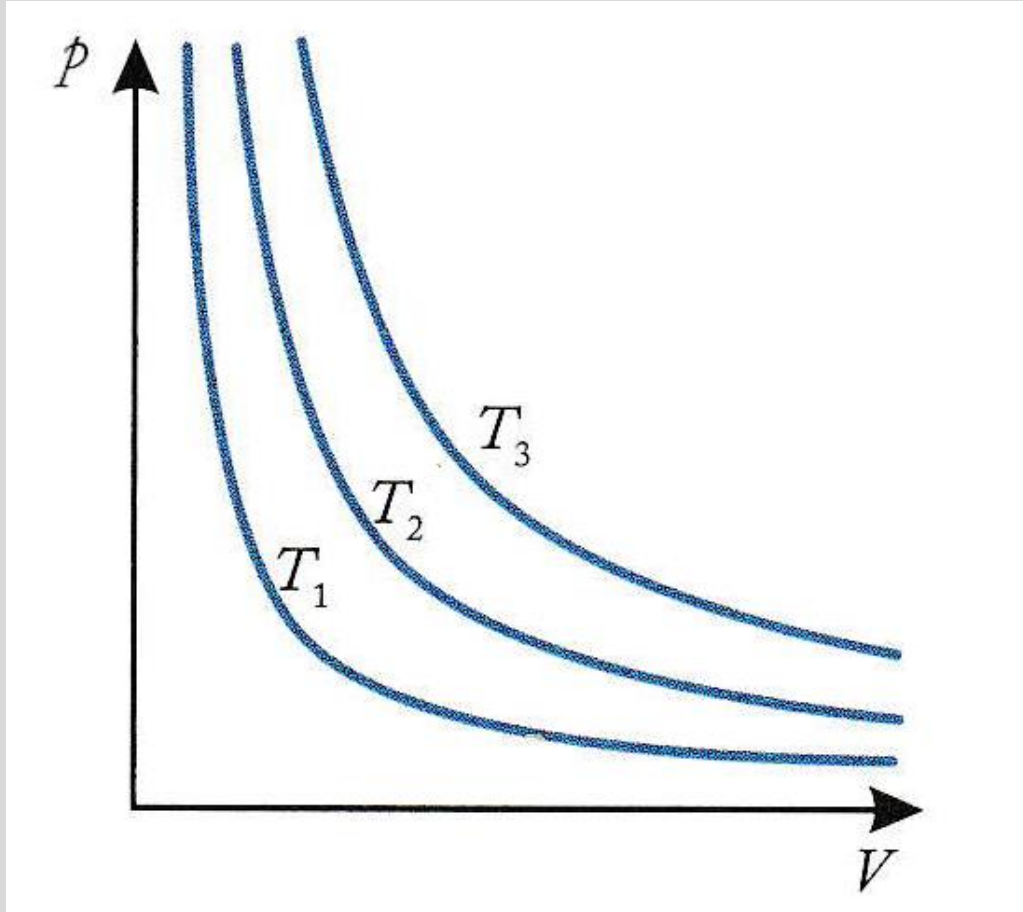


# Grafikonok elemzése

Ideális gázok állapotváltozásai esetében



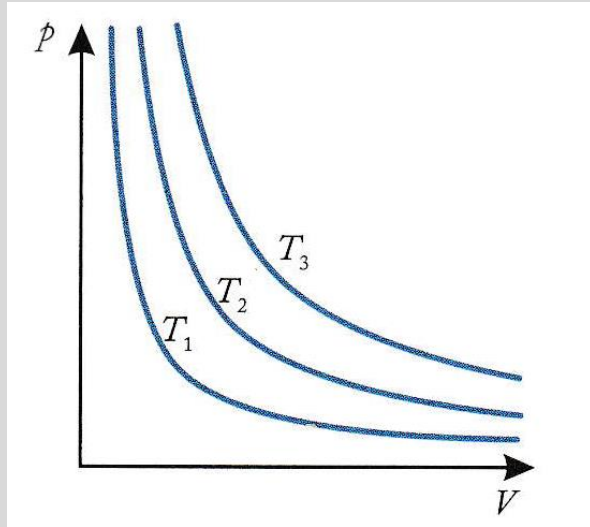
# 1. feladat



A grafikon izotermákat ábrázol, amelyek mentén a hőmérséklet állandó.

- Miért hiperbolákat kapunk?
- Milyen nagyságúak az egyes hőmérsékletek egymáshoz képest?

# Megoldás



a) Az ideális gázok  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

állapotegyenlete alapján  $p = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$ .

Mivel  $R$ =állandó,  $n$  és  $T$  nem változik  $n \cdot R \cdot T$  is állandó a nyomás ( $p$ ) a térfogatváltozástól függ.

Rendezve az egyenletet  $p = n \cdot R \cdot T \cdot \frac{1}{V}$ .

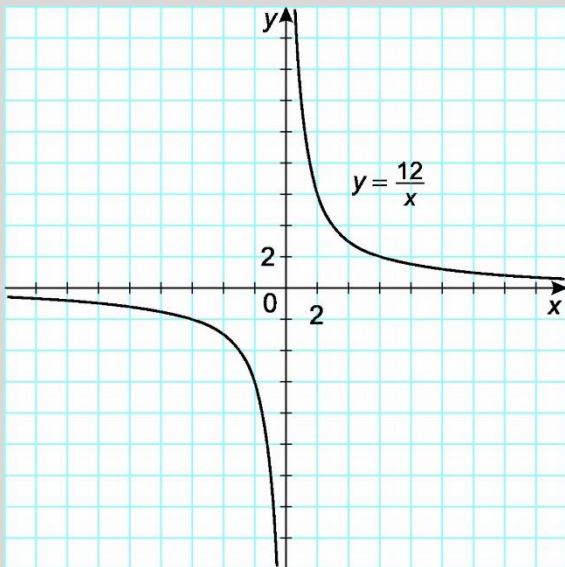
Ez olyan, mint az  $y = \frac{a}{x}$  függvény, amelynek a képe hiperbola.

b) Ha az izoterm folyamat magasabb  $T$  hőmérsékleten játszódik le, akkor az  $n \cdot R \cdot T$  állandó értéke is nagyobb lesz.

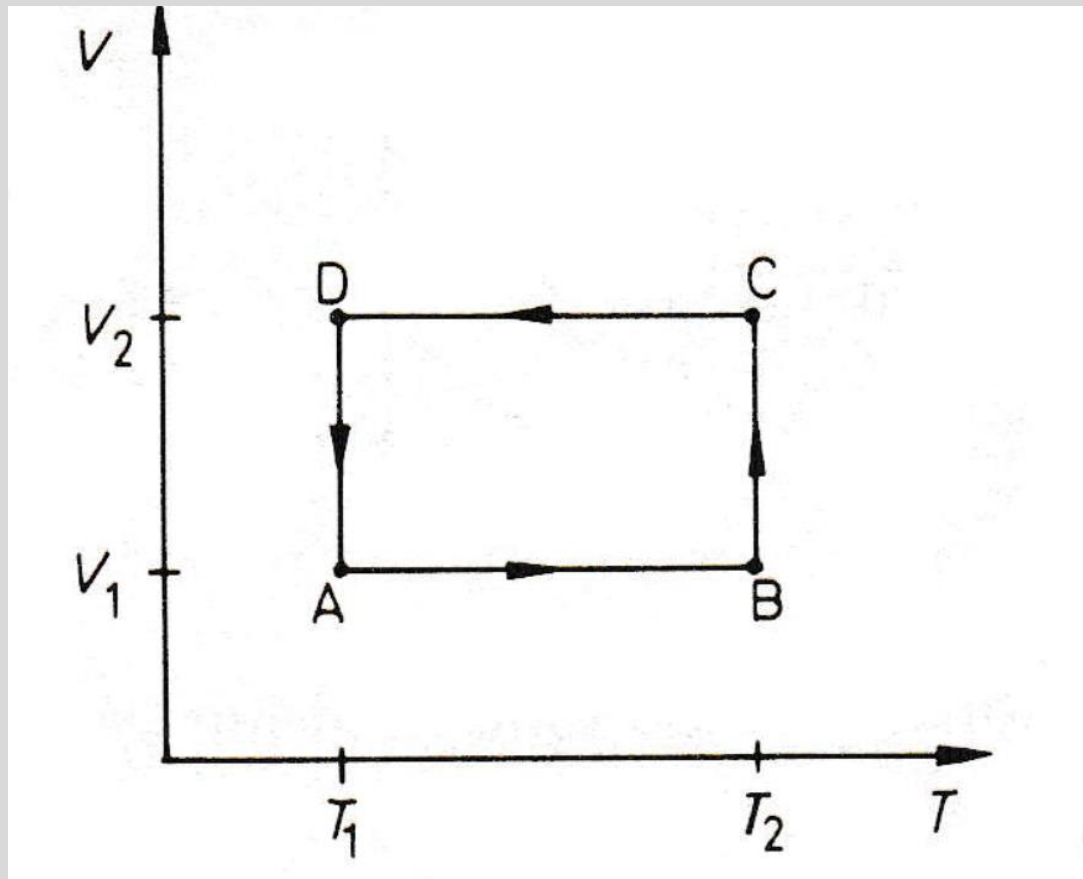
A grafikonon a hiperbolák eltolódnak a nagyobb értékek felé.

Vagyis  $n \cdot R \cdot T_1 < n \cdot R \cdot T_2 < n \cdot R \cdot T_3$

$$T_1 < T_2 < T_3$$



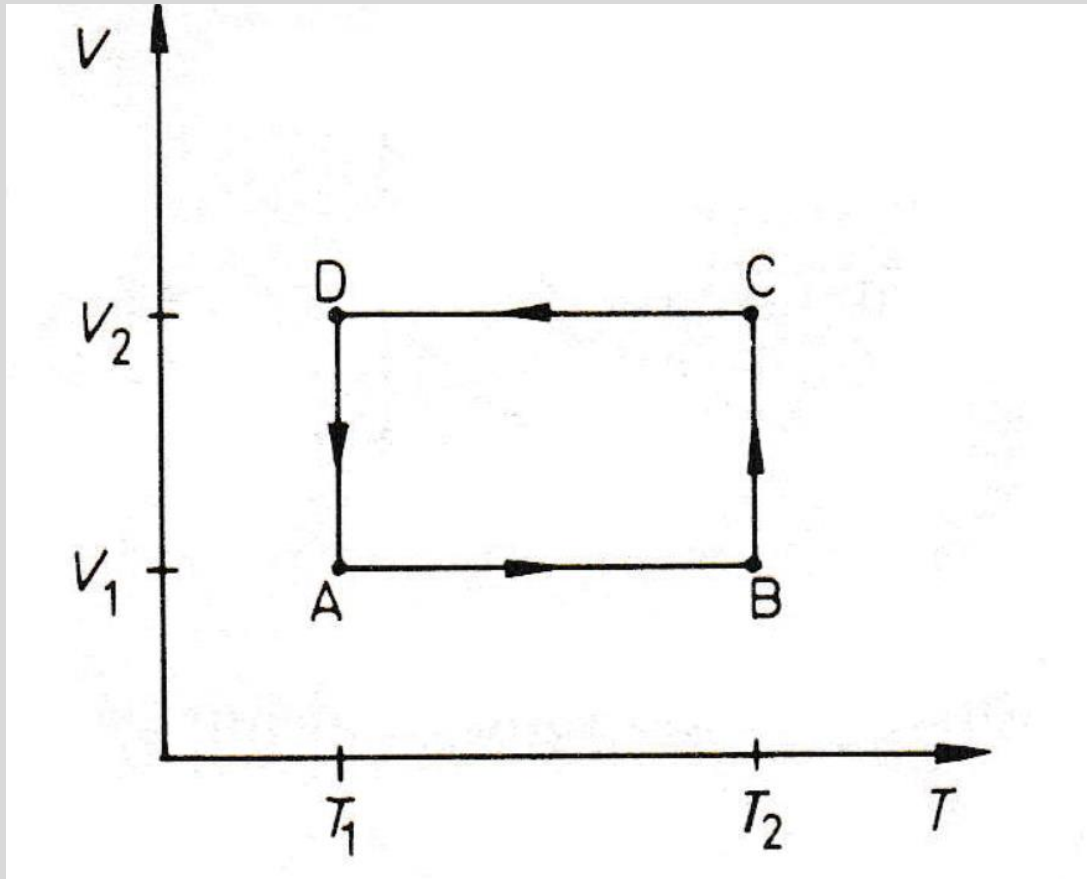
## 2. feladat



A grafikon a gáz térfogatát ábrázolja a hőmérséklet függvényében.

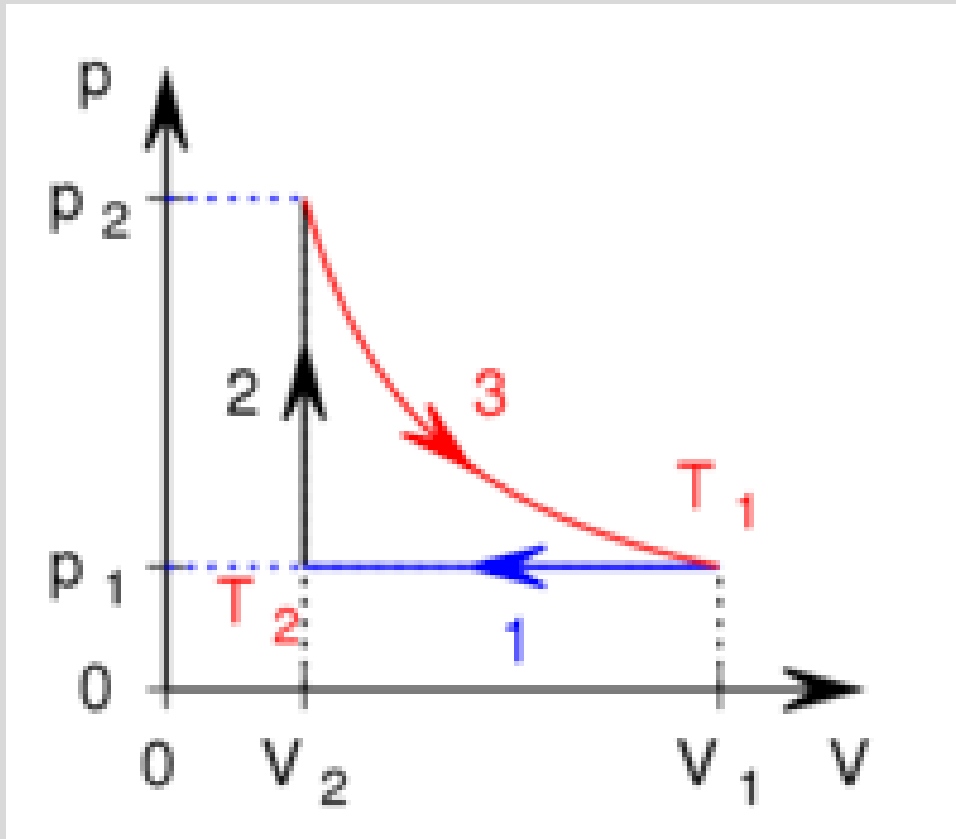
Milyen állapotváltozás történik az egyes részfolymatok során?

# Megoldás



- A – B izochor állapotváltozás ( $V$ =állandó)
- B – C izoterm állapotváltozás ( $T$ =állandó)
- C – D izochor állapotváltozás ( $V$ =állandó)
- D – A izoterm állapotváltozás ( $T$ =állandó)

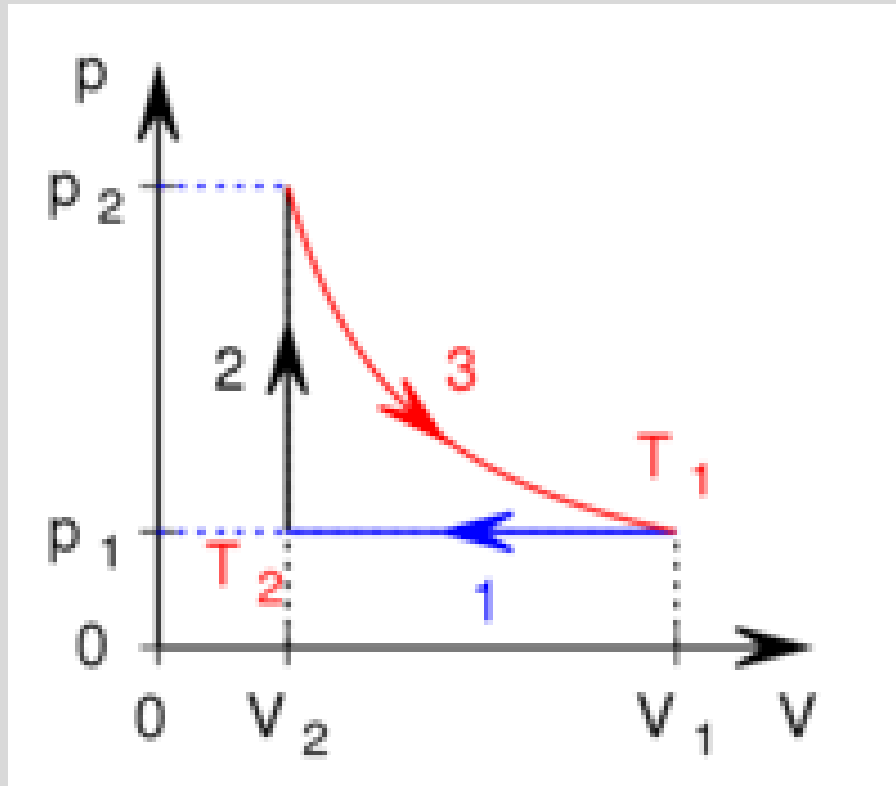
# 3. feladat



A grafikon ideális gáz nyomását ábrázolja a térfogat függvényében.

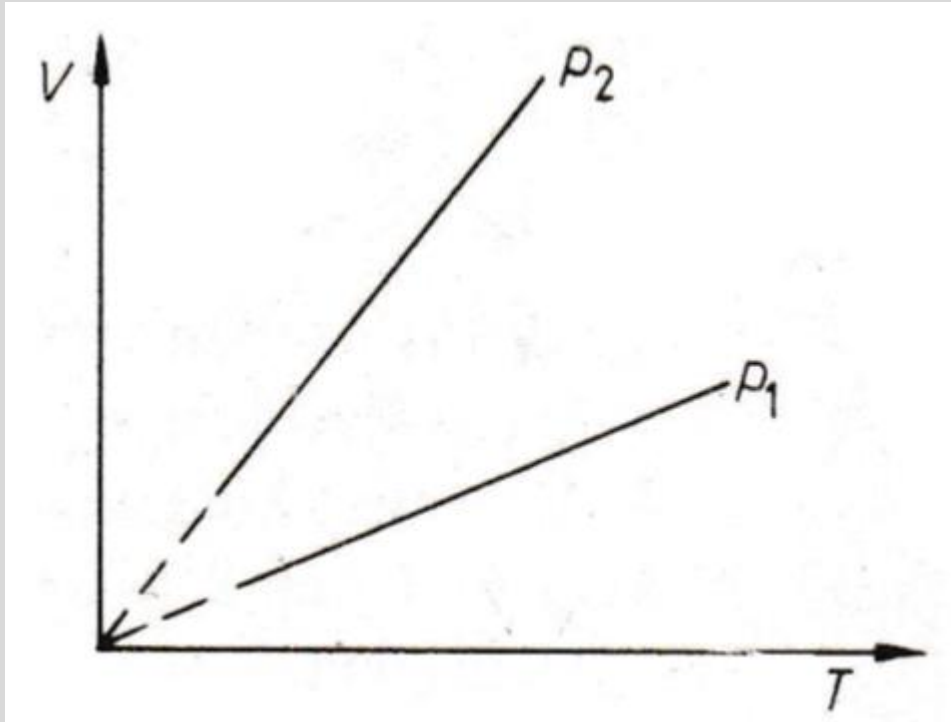
- Milyen állapotváltozások történnek az 1. 2. és 3. folyamat során?

# Megoldás



1. izobár állapotváltozás
2. izochor állapotváltozás
3. Izoterm állapotváltozás

## 4. feladat



A grafikonon azonos fajtájú és tömegű két gázmennyiség egy-egy **izobár állapotváltozását** ábrázoltuk.

- Melyik állapotváltozáshoz tartozik nagyobb nyomás? Miért?
- Mire utalnak a szaggatott vonalak?



# Megoldás

a) Az ideális gázok  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$  állapotegyenlete alapján  $V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p}$ .

Mivel  $R$ =állandó,  $n$  és  $p$  nem változik  $\frac{n \cdot R}{p}$  is állandó a térfogat ( $V$ ) a hőmérséklettől függ.

Rendezve az egyenletet  $V = \frac{n \cdot R}{p} \cdot T$ .

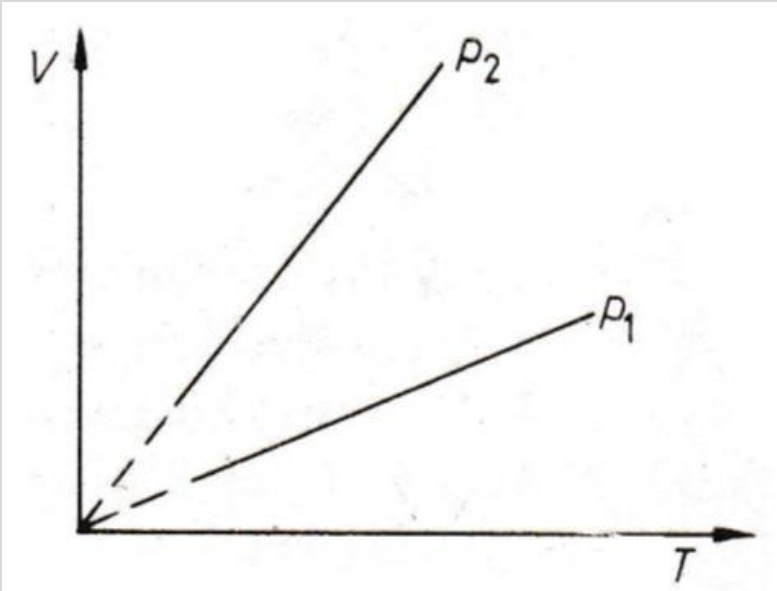
Ez egy egyenes egyenlete. Hasonlóan az  $y = a \cdot x$  függvényhez.

Merdekebb egyeneshez nagyobb  $\frac{n \cdot R}{p}$  szorzó tartozik.

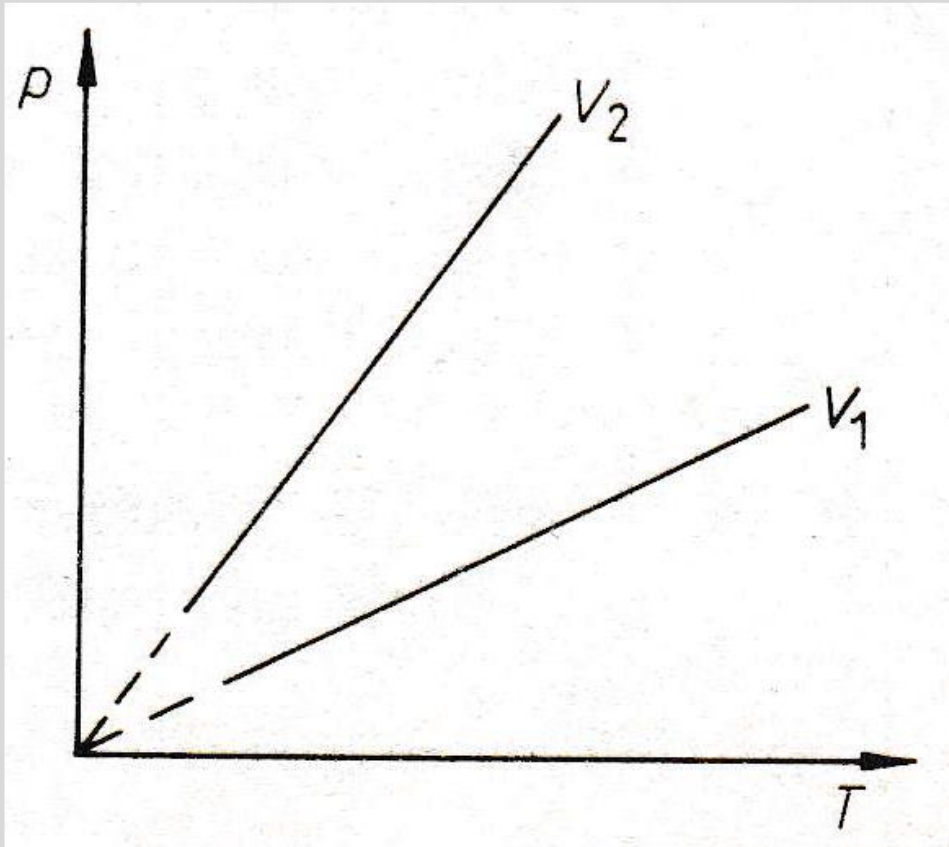
Tehát  $\frac{n \cdot R}{p_2} > \frac{n \cdot R}{p_1}$ . Azaz  $\frac{1}{p_2} > \frac{1}{p_1}$ . Ezt  $p_1 \cdot p_2$  -vel szorozva

$$p_1 > p_2 \text{ adódik.}$$

b) A gázok bizonyos hőmérséklet alatt cseppfolyósodnak. A szaggatott vonal egy elméleti, valójában nem létező állapotra utal.



## 5. feladat



A grafikonon azonos minőségű és tömegű gázmennyiség **izochor állapotváltozását** ábrázoltuk két különböző térfogaton.

- Melyik állapotváltozáshoz tartozik nagyobb térfogat? Miért?

# Megoldás

A feladat megoldása hasonló az előzőhöz.

Az ideális gázok  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

állapotegyenlete alapján  $p = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$ .

Mivel  $R$ =állandó,  $n$  és  $V$  nem változik  $\frac{n \cdot R}{V}$  is állandó a nyomás ( $p$ ) a hőmérséklettől függ.

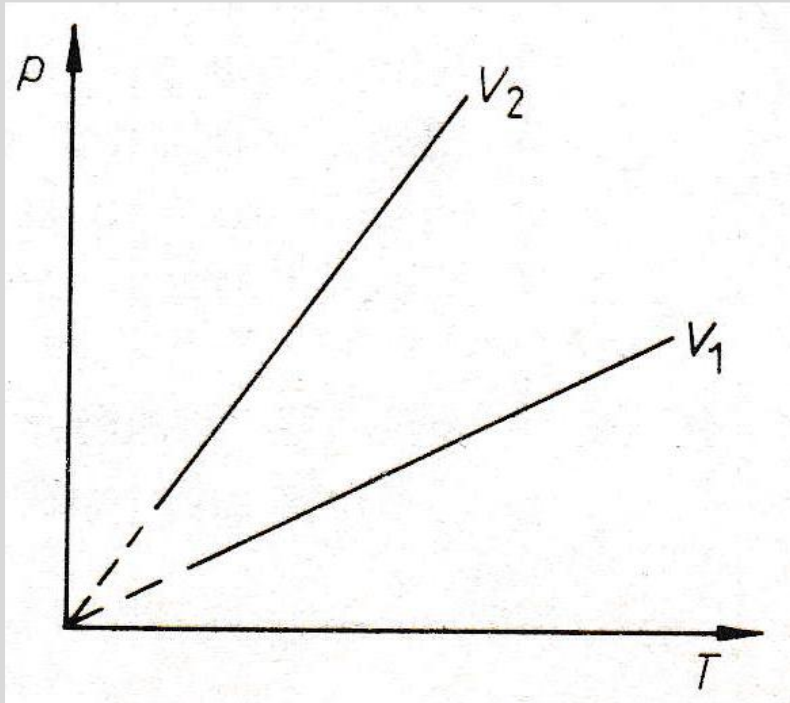
Rendezve az egyenletet  $p = \frac{n \cdot R}{V} \cdot T$ .

Ez egy egyenes egyenlete. Hasonlóan az  $y = a \cdot x$  függvényhez.

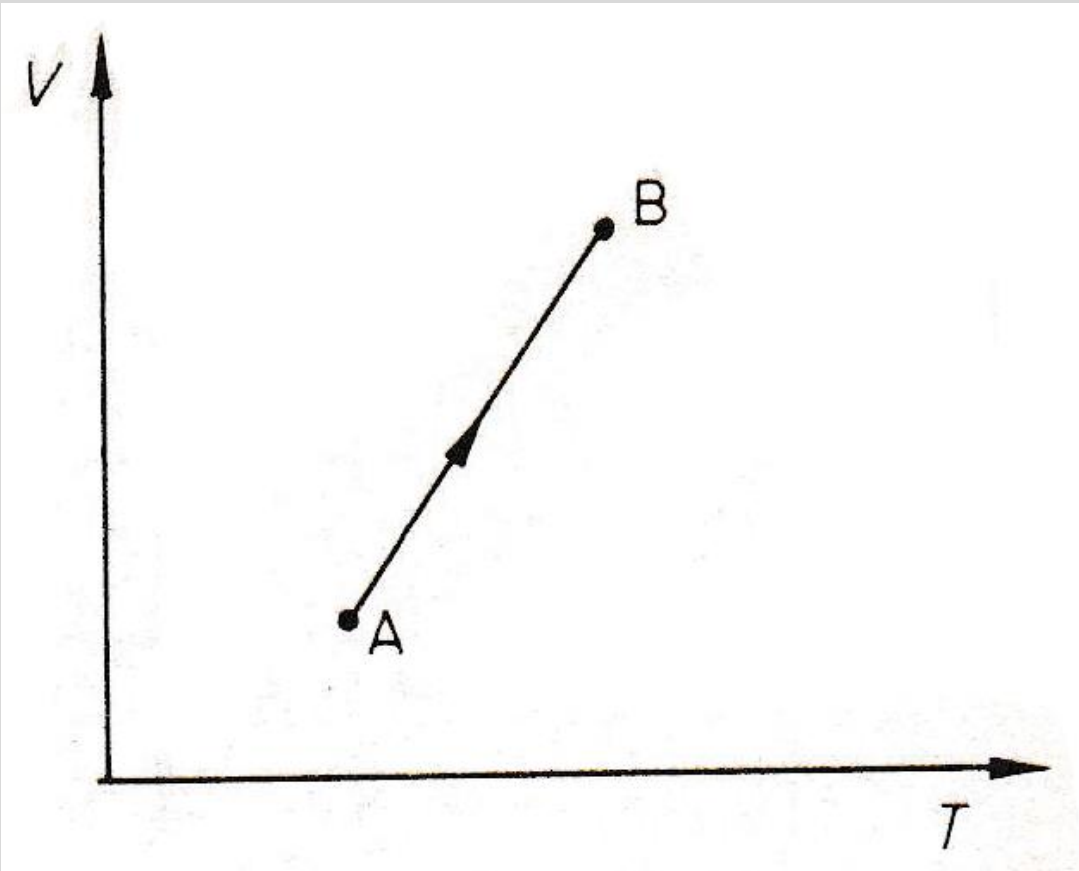
Meredekebb egyeneshez nagyobb  $\frac{n \cdot R}{V}$  szorzó tartozik.

Tehát  $\frac{n \cdot R}{V_2} > \frac{n \cdot R}{V_1}$ . Azaz  $\frac{1}{V_2} > \frac{1}{V_1}$ . Ezt  $V_1 \cdot V$ -vel szorozva

$$V_1 > V_2 \text{ adódik.}$$

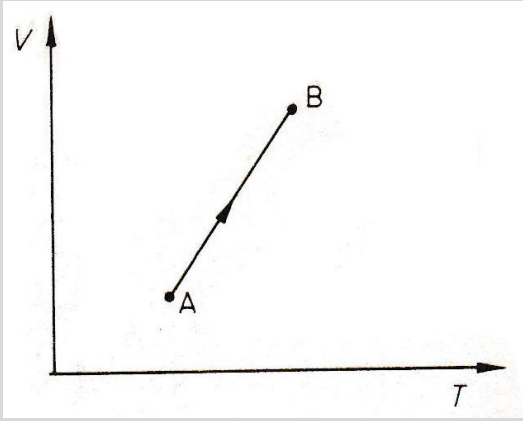


## 6. feladat



- Az  $A \rightarrow B$  nyíl ideális gáz állapotváltozását jelzi a V - T diagramon.
- Nőtt vagy csökkent a gáz nyomása a folyamat során?
- Indokoljuk állításunkat!

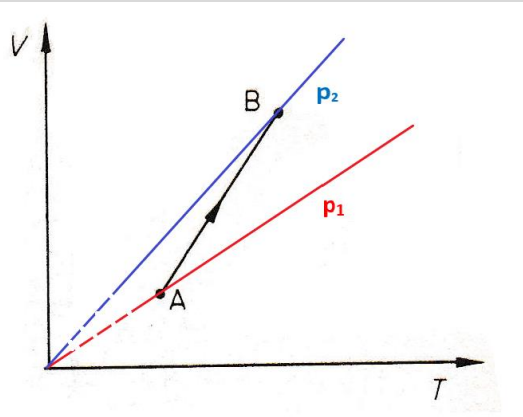
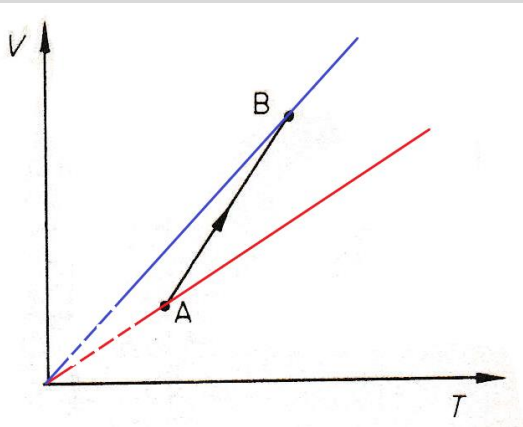
# Megoldás



Ha az A és B állapothoz berajzoljuk az izobár állapotokat jelképező grafikonokat (amelyeknek az origóba kell futni), akkor a két egyenes meredekségéből következik, hogy B állapothoz tartozik a kisebb nyomás.

Mert meredekebb egyeneshez  $V = \frac{n \cdot R}{p} \cdot T$  nagyobb  $\frac{n \cdot R}{p}$  szorzó tartozik.

Tehát  $\frac{n \cdot R}{p_2} > \frac{n \cdot R}{p_1}$ . Azaz  $\frac{1}{p_2} > \frac{1}{p_1}$ . Ezt  $p_1 \cdot p_2$  -vel szorozva  $p_1 > p_2$  adódik.



Vagyis csökkent a nyomás.