

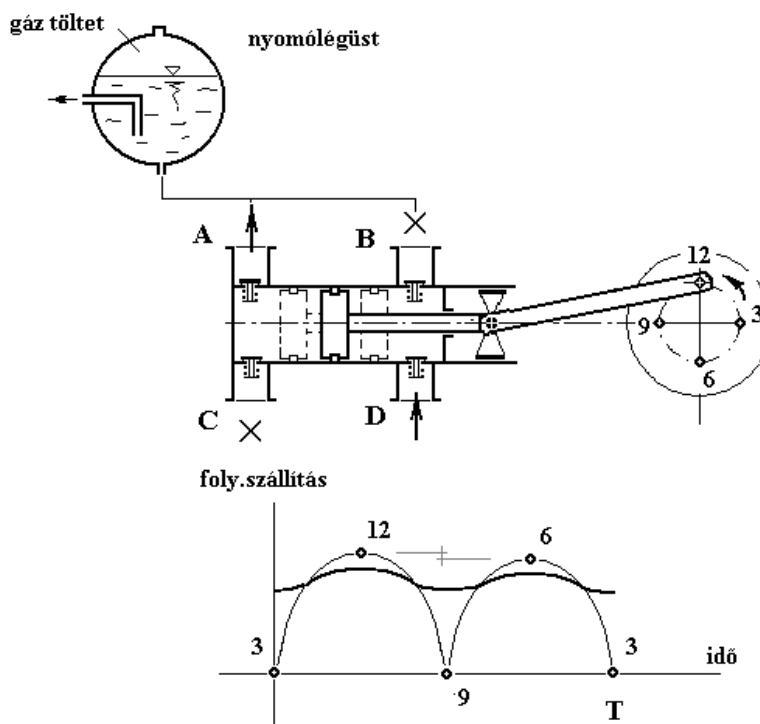
1. feladat**Összesen 5 pont**

1.	Két szivattyú párhuzamos kapcsolása.	D
2.	Fordulatszám változtatással történő szabályozás.	C
3.	A folyadékszálítási feladat egyjártú (egylépcsős) szivattyúval nem oldható meg.	A, D
4.	Fojtószeleppel történő szabályozás.	B

Minden jó helyre írt betű 1 pont, összesen:

5 pont**2. feladat****Összesen 19 pont**

- A) Kettős működésű dugattyús szivattyú. **2 pont**
- B) A nyitott szívó- és a nyomószelepek betűjelei
szívószelep: D
nyomószelep: A **2 pont**
- C) Dugattyútömítés lehet: szimmering, vagy O-gyűrű. **2 pont**
- D) A helyes folyadékszállítás a számozás alapján: **4 pont**



- E) Nyomólégüst rajza: **3 pont**
- F) Nyomólégüst alkalmazásával a nyomóoldali folyadékszállítás egyenletesebbé tehető. **3 pont**
- G) Szállítási diagram nyomólégüst esetén: **3 pont**

3. feladat**Összesen 7 pont**

Hőcserélő hőmérséklet – felület diagramok:

1)	Gőzfűtésű kalorifer.	E
2)	Olajjal vizet forralunk.	A
3)	Hőleadó- és a hőfelvevő közeg is folyadék halmazállapotú.	B, D
4)	Gőzfűtésű bepárlási művelet, forrponton történő betáplálással.	C
5)	Csak az egyik oldalon történik halmazállapot-változás.	A, E

Minden jó helyre írt betű 1 pont, összesen:

7 pont**4. feladat****Összesen 7 pont**

A megfelelő mértékegységek:

1.	Hidrosztatikus nyomás	Pa
2.	Hőmennyiség	J; N·m
3.	Fajhő	$\frac{J}{kg \cdot K}$
4.	Fajlagos hőtartalom	$\frac{J}{kg}$
5.	Hőáram	$\frac{J}{s}$; W
6.	Térfogatáram	$\frac{m^3}{s}$
7.	Szivattyú szállítómagassága	$\frac{N \cdot m}{N}$; m

Minden jó mértékegység 1 pont, összesen:

7 pont

Más használatos mértékegység is elfogadható.

5. feladat**Összesen 10 pont**

A) A leírás kiegészítése:

Az ábrán egy **kompresszoros** hűtőkör vázlatos rajza látható. A hűtőközeg, mint például az **ammónia**, az A jelű **elpárologtató**ba jut. Az ide belépő hűtőközeg halmazállapotát tekintve **cseppfolyós** halmazállapotú. Mivel a hűtőtér hőmérséklete **magasabb**, mint a belépő hűtőközeg hőmérséklete, így az a hőelvonás hatására **forrni** kezd. **3 pont**

B) Megnevezések: B kompresszor
C kondenzátor
D fojtószelep **3 pont**

C) A megfelelő relációjelek:

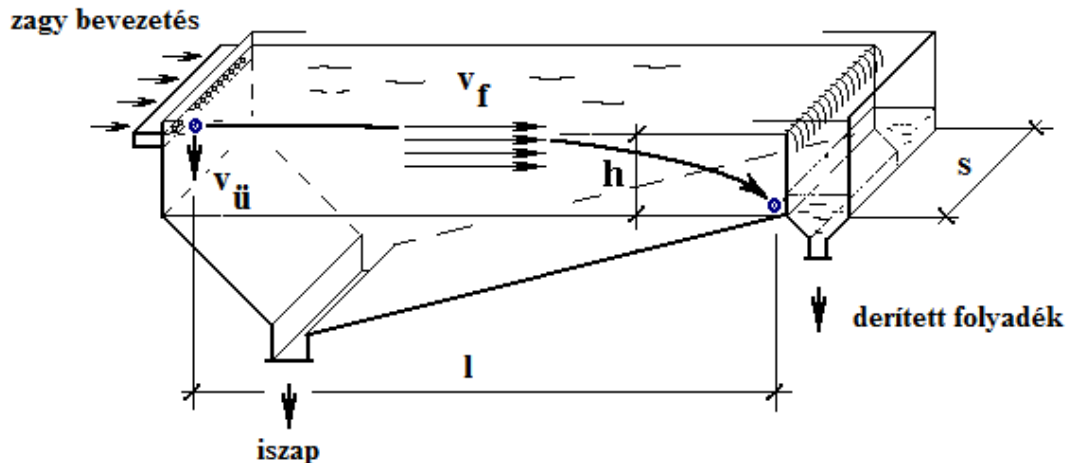
$$\begin{aligned}
 T &< t_3 \\
 t_4 &> t_1 \\
 p_2 &< p_3 \\
 p_1 &\approx p_2
 \end{aligned}$$

4 pont

6. feladat

Összesen 22 pont

- A) Az anyagáramok jelölése: 2 pont
 A folyadék sebességvektorok jelölése: 2 pont
 A legkedvezőtlenebb helyzetben lévő szemcsét és annak ülepedése: 2 pont



- B) Az ülepedési sebesség lamináris esetben:

$$v_{\ddot{u}} = \frac{d_s^2 \cdot (\rho_s - \rho_l) \cdot g}{18 \cdot \mu_l} = \frac{(40 \cdot 10^{-6})^2 \cdot (1200 - 1000) \cdot 9,81}{18 \cdot 10^{-3}} = 1,744 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} \quad 4 \text{ pont}$$

Ellenőrzés: Ha $Re < 1$:

$$Re = \frac{d_s \cdot v_{\ddot{u}} \cdot \rho_l}{\mu_l} = \frac{4 \cdot 10^{-5} \cdot 1,744 \cdot 10^{-4} \cdot 1000}{10^{-3}} = 6,97 \cdot 10^{-3} \quad 3 \text{ pont}$$

- C) Az ülepedési idő: $t = \frac{h}{v_{\ddot{u}}} = \frac{0,1}{1,744 \cdot 10^{-4}} = 573 \text{ s} \quad 3 \text{ pont}$

- D) Az ülepedés feltételéből: $\frac{h}{v_{\ddot{u}}} \leq \frac{l}{v_f}$, innen a maximális gázsebesség:

$$v_f \leq \frac{l}{h} \cdot v_{\ddot{u}} = \frac{1}{0,1} \cdot 1,744 \cdot 10^{-4} = 1,744 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 3 \text{ pont}$$

- E) A derítmény tömegárama:

$$\dot{m}_z = h \cdot s \cdot v_f \cdot \rho = 0,1 \cdot 0,4 \cdot 1,744 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 = 0,0698 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 251,1 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad 3 \text{ pont}$$

7. feladat

Összesen 18 pont

A) Belépő száraz anyagra vonatkoztatott nedvességtartalom:

$$y_1 = \frac{\dot{m}_{w1}}{\dot{m}_s}, \text{ innen } \dot{m}_{w1} = y_1 \cdot \dot{m}_s = 0,1 \cdot 10 = 1 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Kilépő száraz anyagra vonatkoztatott nedvességtartalom:

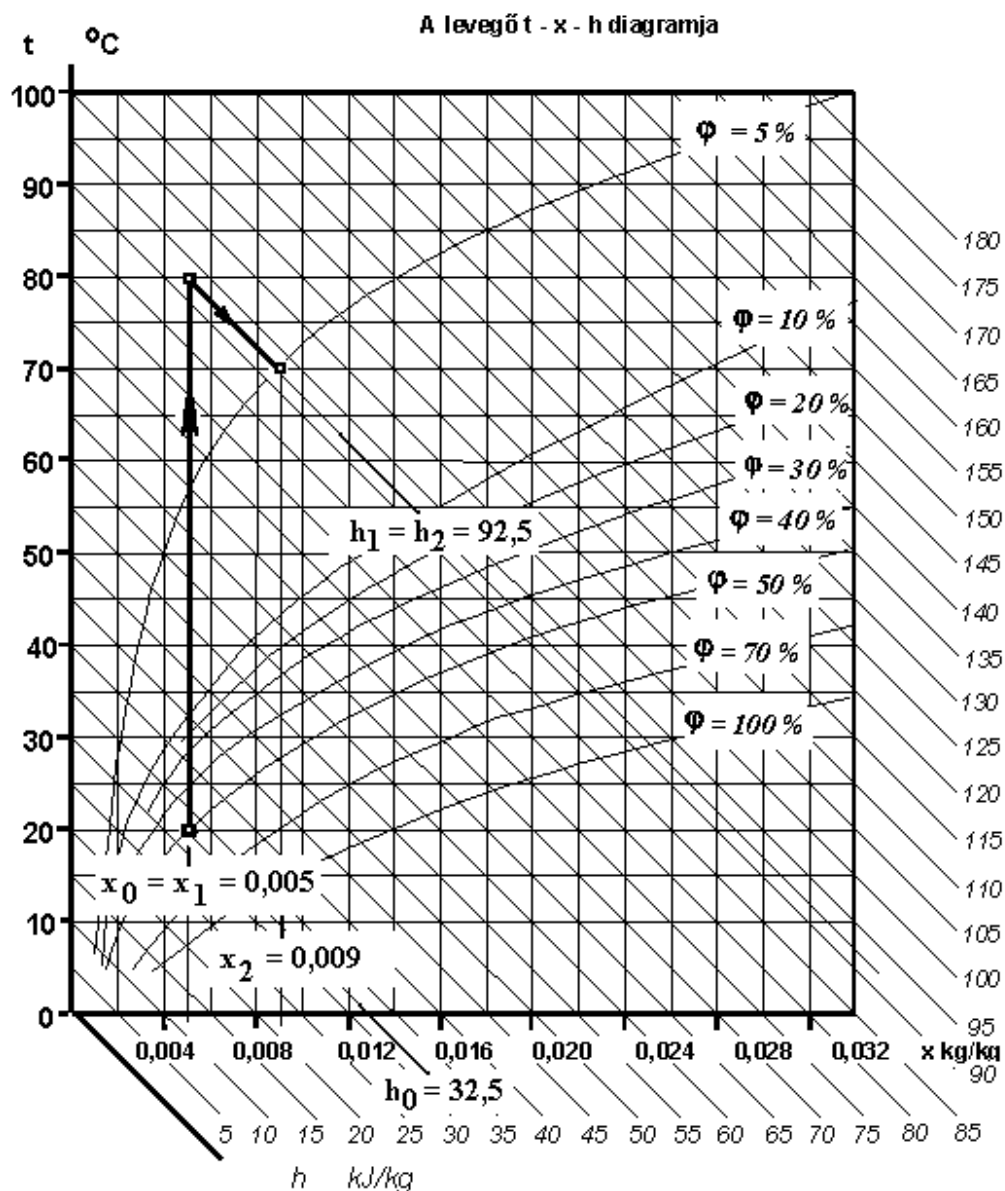
$$y_2 = \frac{\dot{m}_{w2}}{\dot{m}_s}, \text{ innen } \dot{m}_{w2} = y_2 \cdot \dot{m}_s = 0,05 \cdot 10 = 0,5 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Az elpárologtatandó nedvesség:

$$\Delta \dot{m} = \dot{m}_{w1} - \dot{m}_{w2} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{h}} - 0,5 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,5 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

4 pont

B) A szárítási folyamat ábrázolása:



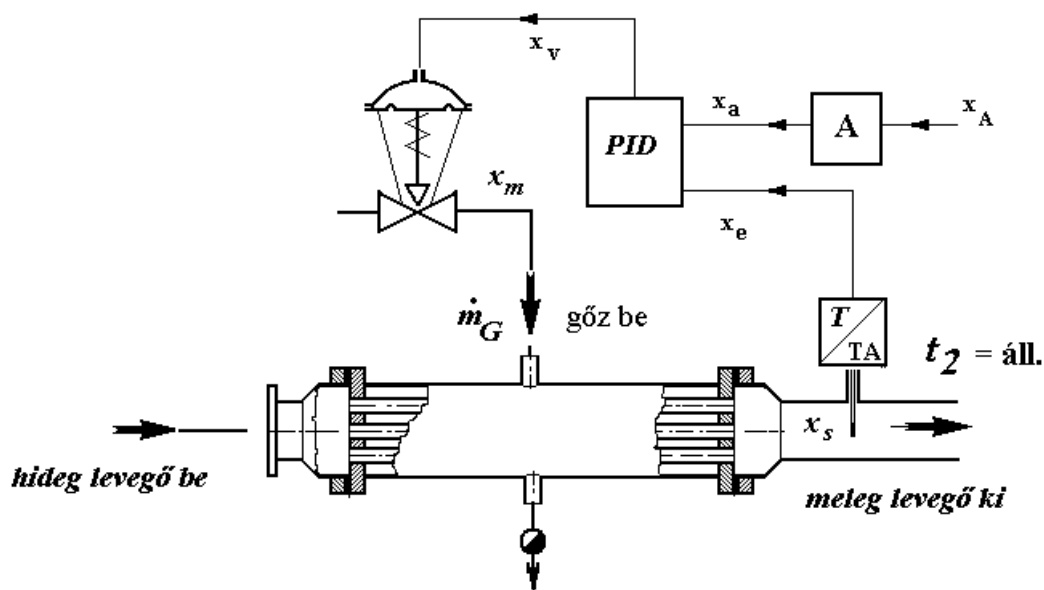
A szárítási folyamat helyes ábrázolása t - x - h diagramon:

2 pont

- C) A diagramból leolvastva: $x_0 = x_1 = 5 \cdot 10^{-3}$ kg/kg
 $x_2 = 9 \cdot 10^{-3}$ kg/kg
 $h_0 = 32,5$ kJ/kg
 $h_1 = h_2 = 92,5$ kJ/kg **4 pont**
- D) A szárítás levegő szükséglete az anyagmérlegből számítható:
 $\Delta \dot{m} = \dot{m}_{w1} - \dot{m}_{w2} = \dot{m}_L (x_2 - x_1)$, innen
 $\dot{m}_L = \frac{\dot{m}_{w2}}{(x_2 - x_1)} = \frac{0,5 \cdot 10^3}{9 - 5} = 125 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$ **4 pont**
- E) A hőszükséglet:
 $\Phi_L = \dot{m}_L \cdot (h_1 - h_0) = 125 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot (92,5 - 32,5) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 7500 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 2,083 \text{ kW}$ **4 pont**

8. feladat**Összesen 12 pont**

- A) A belépő fűtőgőz mennyiség szabályozásával. **2 pont**
- B) Membrán motoros szelep bekötése: **2 pont**
- C) Egyszerű hőmérséklet-szabályozási kör kapcsolási vázlat: **4 pont**



Szabályozó jeleinek (x_a , x_e , x_v , x_m , x_s)
 valamint az alapérték (x_A) feltüntetése.

2 pont

- D) Az alapjel: az elérni kívánt érték: alapérték, amire a szabályozót beállítjuk,
 x_A : (pl. $t_2 = 65$ °C) **1 pont**
 A végrehajtó jel: $x_v = A_p \cdot (x_a - x_e)$, vagyis x_a ; x_e különbségével arányos **1 pont**