

## 1. feladat

Összesen 25 pont

Folyadékot szállítunk az 1 jelű, légköri nyomású tartályból a 2 jelű tartályba, ahol a belső túlnyomás értéke 0,5 bar.

A tartályok közötti szintkülönbség 4,4 m.

A szállított térfogat óránként  $3 \text{ m}^3$ .

A folyadék sűrűsége  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

A nehézségi gyorsulás  $9,81 \text{ m/s}^2$ .

A) Számolja ki a szükséges cső-átmérőt, ha a tervezett folyadéksebesség  $2 \text{ m/s}$ !

B) Számolja ki a szivattyú manometrikus szállítómagasságát ( $H$ ), ha az áramlástani veszteség magasság  $h' = 2 \text{ m}$ !

Mekkora ebből a szállítómagasság statikus tagja?

C) Határozza meg a szivattyú hasznos teljesítményszükségletét!

A mellékelt diagramon egy centrifugál szivattyú jelleggörbéje látható. A feladatot két szivattyú sorba kapcsolásával szeretnénk megoldani.

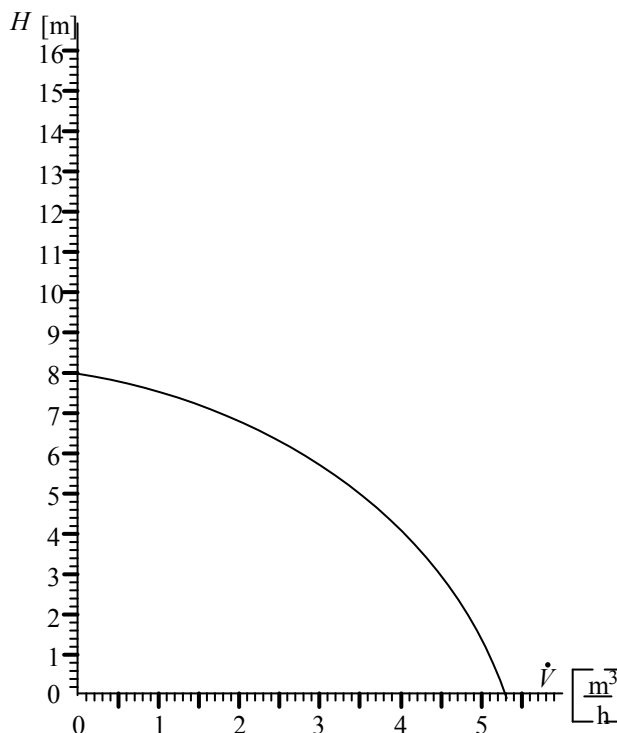
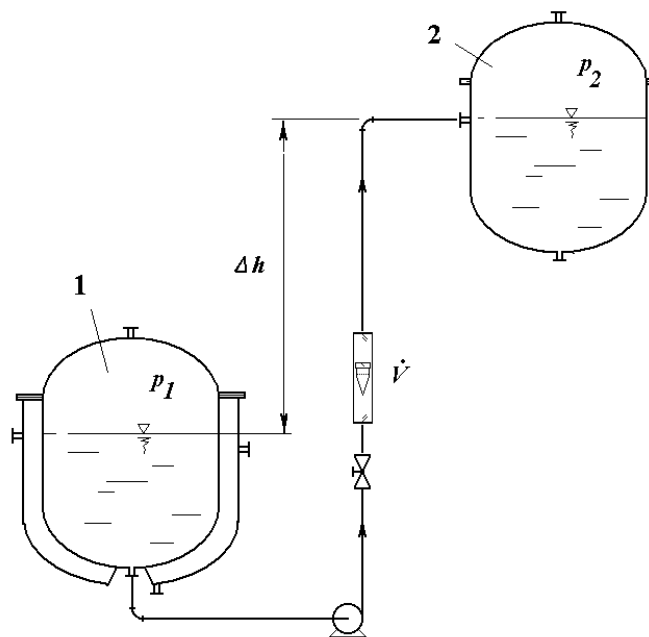
D) Rajzolja be a diagramba a szivattyúk sorba kapcsolása esetén adódó szállítási jelleggörbét!

Rajzolja be a  $\dot{V} = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  folyadékcszállításhoz tartozó feltételezett  $M$  munkapontot!

E) Rajzolja meg jellegre helyesen a csővezetéki (terhelési) jelleggörbét a B) pont alatt kiszámolt két ismert pontja ( $\dot{V} = 0$ ;  $h_{st}$ ) ill. ( $\dot{V} = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H$ ) alapján!

F) El tudja-e látni a sorba kapcsolt két szivattyú a feladatát? Indokolja válaszát!

(A szállítómagasság tekintetében  $\pm 10\%$  eltérés megengedett!)



**2. feladat****Összesen 28 pont**

Egy egyenáramú csőköteges folyadék-folyadék hőcserélőt méretezünk.

A hőleadó közeg (meleg víz) a csőoldalon áramlik. Belépő hőmérséklete  $80\text{ }^\circ\text{C}$ , kilépő hőmérséklete  $65\text{ }^\circ\text{C}$ , térfogatárama  $200\text{ liter/óra}$ , sűrűsége  $971\text{ kg/m}^3$ .

A hőfelvevő közeg belépő hőmérséklete  $20\text{ }^\circ\text{C}$ , kilépő hőmérséklete  $40\text{ }^\circ\text{C}$ .

A közegek fajhője megegyezik:  $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$ .

- A) Rajzolja le a hőcserélőt fő részeinek feltüntetésével, nevezze meg alkatrészeit!
- B) Számolja ki a meleg víz tömegáramát!
- C) Számolja ki a leadott hőteljesítmény!
- D) Rajzolja meg a hőcserélő hőmérséklet-felület diagramját és számolja ki a közepes hőmérséklet különbséget!
- E) Számolja ki a hőátadó felületet, ha a hőcserélőben 6 db  $\varnothing 12\text{ mm}$ -es cső van, a forrcsövek hossza 1 m.
- F) Számolja ki a hőátbocsátási tényező értékét!

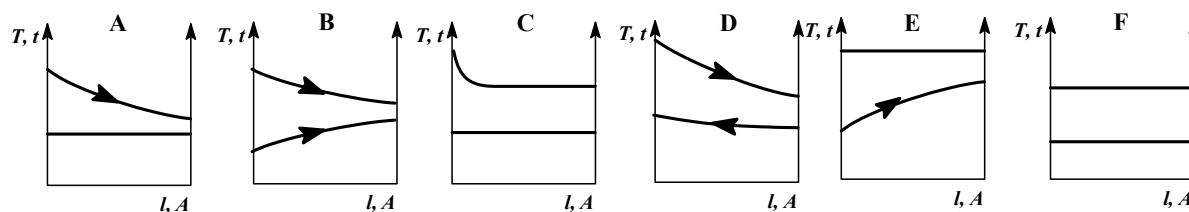
**3. feladat****Összesen 10 pont**

Válassza ki, hogy a felületi hőcserélőre vonatkozó leírás melyik, a táblázat alatt található hőmérséklet – felület diagramra vonatkozik!

Írja megfelelő diagram betűjelét a leírás utáni cellába!

Egy cellába több betű is kerülhet és ugyanaz a betű több állításra is igaz lehet!

1) Túlhevített vízgőzzel forralunk.	
2) Bepárlás, forrponton történő betáplálás esetén.	
3) A hőleadó közeg túlhevített gőz.	
4) Egyenáramú hőcserélő.	
5) Folyadék-folyadék hőcsere folyik.	
6) Vízhűtésű kondenzátor.	
7) Gőzfűtésű levegő előmelegítő.	
8) Olajfűtésű forraló.	



**4. feladat****Összesen 25 pont**

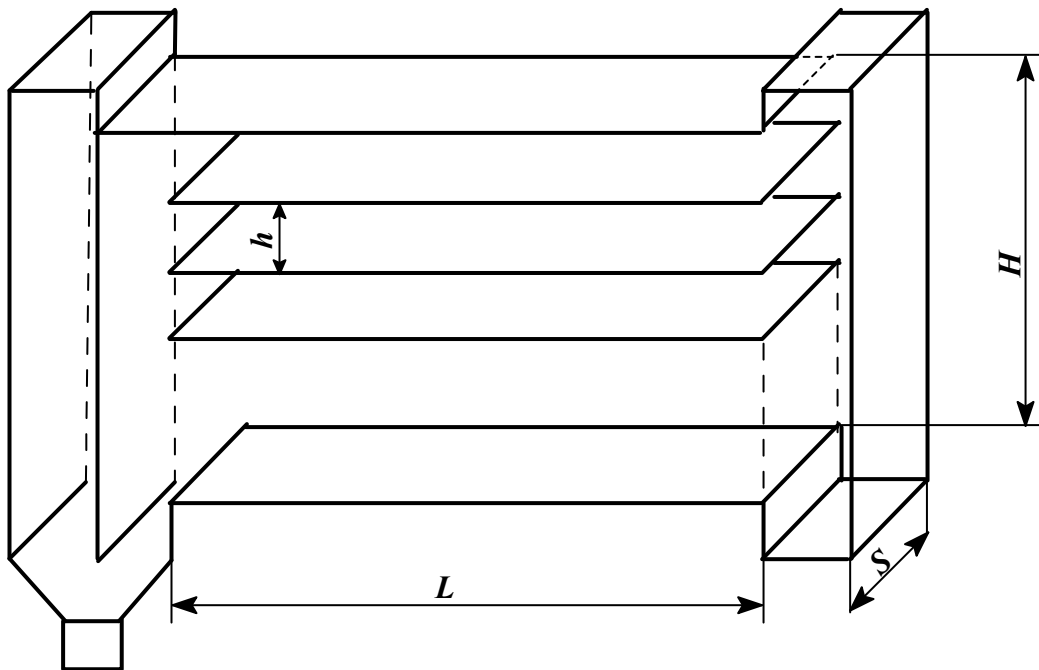
Levegőben lévő szilárd szennyeződést ülepitő kamrában kívánjuk szétválasztani.

Az ülepitő kamrában egymástól 5 cm magasságban 10 db 2 m hosszúságú, 1 m széleségű tálcákat helyezünk el.

A szilárd szemcsék sűrűsége  $1700 \text{ kg/m}^3$ , a leválasztandó legkisebb szemcseátmérő  $50 \text{ }\mu\text{m}$ . A levegő sűrűsége  $1,18 \text{ kg/m}^3$ , dinamikai viszkozitása  $1,81 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ .

A) Rajzolja be az ábrába:

- a levegőáram útját, a poros gázbevezetés és a tiszta gázelvezetés csonkját;
- a gázsebesség és az ülepedési sebesség vektorokat;
- egy, a legkedvezőtlenebb helyzetben lévő szemcse megadásával, annak ülepedését feltüntetve!



- B) Számolja ki az ülepedési sebességet, feltételezve, hogy az ülepedés lamináris, majd ellenőrizze a feltevést ( $Re < 1$ )!
- C) Mennyi idő alatt ülepedik le az adott szemcse?
- D) Mekkora lehet a maximális gázsebesség, hogy a szemcse még a tálcára ülepedjen?
- E) Óránként mekkora tömegű poros gázt tudunk megtisztítani?
- F) Hogyan befolyásolja a tálcaszám növelése a tisztítandó gáz térfogatáramát? Indokolja válaszát!

## 5. feladat

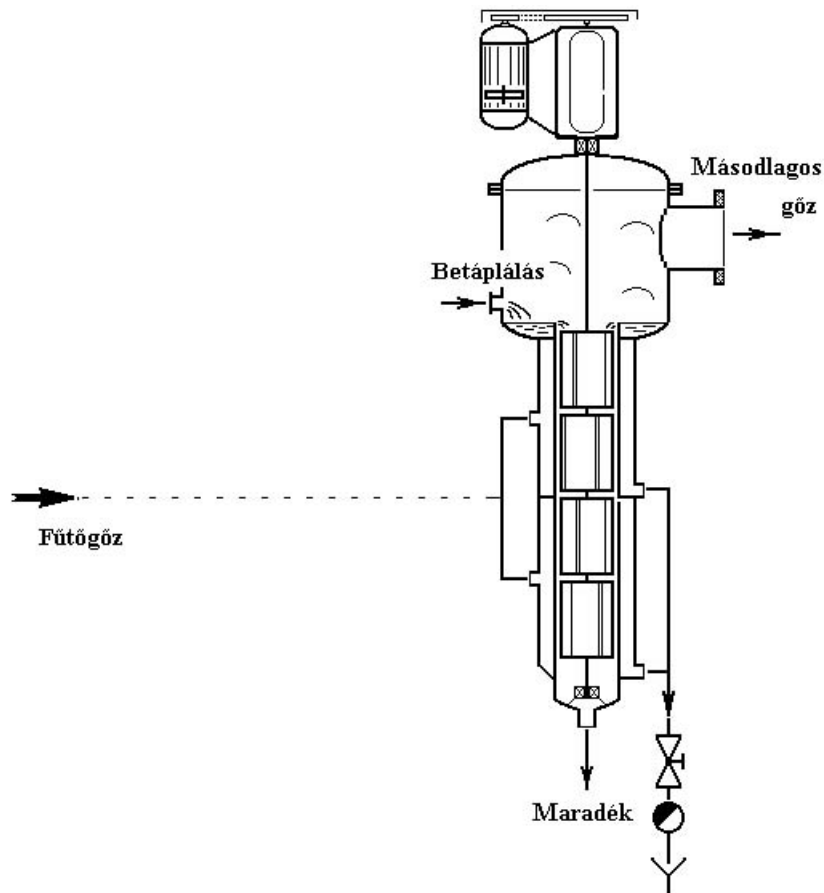
Összesen 12 pont

Egy lengőlapátos ipari filmbepárló egyszerű gőzfűtés szabályozását kell megoldani.

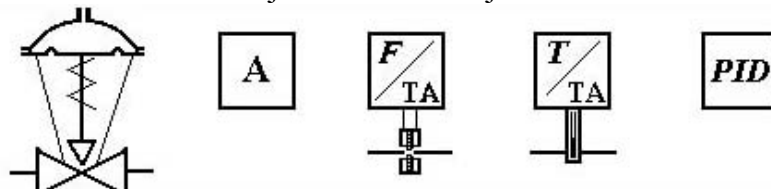
Jelölések:  $F/TA$  áramlás távadó,  $T/TA$  hőmérséklet távadó  
 $A$  alapjelképző,  $PID$  szabályozó.

A szabályozó elemek jelképes jelölései az ábra tetején láthatóak, ezekkel a jelképekkel dolgozzon! Gondolja végig, hogy mely fizikai paraméter változtatása befolyásolja leginkább a folyamatot és arra az érzékelőre építse fel a szabályozási kört!

- A) Készítse el a szabályozási kör kapcsolási vázlatát!  
 B) Tüntesse fel szabályozó jeleit:  $x_a$ ,  $x_e$ ,  $x_v$ ,  $x_b$ ,  $x_m$ ,  $x_s$  valamint az alapértéket  $x_A$ !



Az ábra kiegészítése során használja a következő rajzi elemeket:



- C) Mi befolyásolja közvetlenül a következő jeleket?

$x_a$  (alapjelet): .....

$x_v$  (végrehajtójelet): .....