

1. feladat**Összesen 25 pont**

Bepárló készülékben cukoroldatot töményítünk. A bepárló páraterében 0,6 bar abszolút nyomás uralkodik. A hidrosztatikus nyomás okozta forrpontemelkedést nem hanyagolható el. A függőleges forrcsővek hossza 4 m.

A belépő oldat tömegárama 1200 kg/h, összetétele 22 tömegszázalék. A maradék töménysége 38 tömegszázalék, az oldat közepes sűrűsége 980 kg/m³.

- A) Számolja ki a hidrosztatikus nyomásnövekedést!

Megoldás:

$$\Delta p = \frac{H \cdot \rho \cdot g}{2} = \frac{4 \cdot 980 \cdot 9,81}{2} = 1,923 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

2 pont

- B) Mekkora az oldat tényleges forrponjtja?

Vízgőz tenzió – hőmérséklet értékek:

p (bar)	t (°C)
0,6	86,0
0,8	93,5
1,0	99,6
2,0	120,0

Megoldás:

$$\Delta p_{\delta} = p_0 + \Delta p = 0,6 + 0,1923 \approx 0,8 \text{ bar,}$$

$$\text{a forrponjt hőmérséklet: } t_{fp} = 93,5 \text{ °C}$$

3 pont

- C) Írja fel bepárlás anyagmérlegét és a részleges anyagmérleget!

Megoldás:

$$m_B = m_W + m_M$$

$$m_B \cdot w_B = m_W \cdot w_W + m_M \cdot w_M$$

4 pont

- D) Számolja ki a maradék tömegáramát, és a másodlagos gőz tömegáramát!

Megoldás:

Maradék tömegárama: mivel w_W elméletileg = 0, ezért

$$\dot{m}_M = \dot{m}_B \frac{w_B}{w_M} = 1200 \cdot \frac{22}{38} = 694,7 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

3 pont

Másodlagos gőz mennyisége:

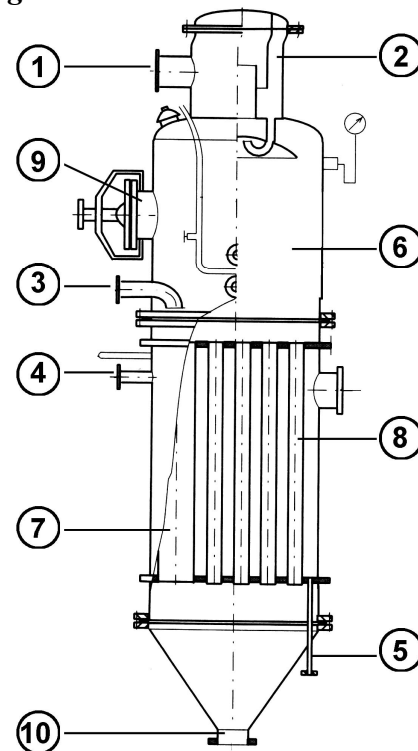
$$m_W = m_B - m_M = 1200 - 694,7 = 505,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

3 pont

- E) Írja a Robert-féle bepárló készülék mellett található karikákba a helyes megnevezés számait!

Megoldás:

- 1 Pára (másodlagos gőz) elvezetés
- 2 Gőzdóm
- 3 Betáp csonk
- 4 Fűtőgőz bevezetés
- 5 Kondenzátum elvezetés
- 6 Páratér
- 7 Ejtőcső
- 8 Forrcső
- 9 Kezelő, tisztító nyílás
- 10 Bepárolt oldat elvezetés

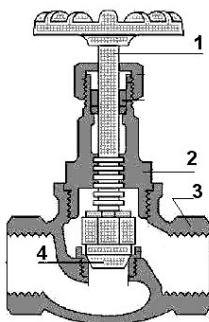


Minden helyes szám 1 pont, összesen:

10 pont

2. feladat

Összesen 8 pont



- A) Nevezze meg az ábrán látható gépelemet!

Megoldás:

szelep

2 pont

- B) Mi a feladata ennek a gépelemnek?

Megoldás:

A rajta áthaladó anyag mennyiségének a szabályozása.

2 pont

- C) Döntse el, hogy az alábbi megállapítások közül melyek igazak és melyek hamisak! **Húzza alá a megfelelő választ!**

Az 1 jelű gépelem forgatásával szabályozzuk a térfogatáramot. **Igaz**

Hamis

A 2 jelű gépelem vezeti és tömíti a szelepcsővet. **Igaz**

Hamis

A 3 jelű gépelemet szelep háznak nevezik. **Igaz**

Hamis

A 4 jelű gépelemet szelepcüléknek nevezik. **Igaz**

Igaz

Hamis

Minden helyes aláhúzás 1 pont, összesen:

4 pont

3. feladat**Összesen 10 pont**

Írja a négyzetbe a képlethez kapcsolódó megnevezések betűjelét!

Megoldás:

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta t_{\log} \quad \boxed{5}$$

$$P = \frac{\dot{V} \cdot \rho \cdot g \cdot H}{\eta} \quad \boxed{1}$$

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{s}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \quad \boxed{3}$$

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot \Delta h \quad \boxed{2}$$

$$\dot{V} = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot s \cdot n \cdot \eta \quad \boxed{4}$$

1. Szivattyú teljesítményszükséglete.
2. Hidrosztatikai nyomás.
3. Hőátbocsátási tényező.
4. Dugattyús szivattyú szállítóteljesítménye.
5. Hőátbocsátás egyenlete.

Minden helyes jelölés 2 pont, összesen:

10 pont**4. feladat****Összesen 30 pont**

Egy tárcsás turbinakeverős berendezést 5 bar nyomású 151 °C hőmérsékletű telített gőzzel fűtünk. A készülékben 1500 liter folyadékot melegítünk 20 °C-ról 85 °C-ra. A folyadék sűrűsége 992 kg/m³, viszkozitása 5,5 · 10⁻⁴ Pa · s, fajhője 4,19 kJ/(kg °C), párolgáshője 2120 kJ/kg

A fűtőgőznek csak a rejtett hőjét hasznosítjuk. Tekintsünk el a hővesztéségtől.

A készülékben 300 mm átmérőjű keverőelem van, melynek a fordulatszáma percenként 300.

A) Írja le melegítésre vonatkozó hőtani egyenlőséget!

Megoldás:

$$Q = m_g \cdot \Delta h_g = c_v \cdot m_v \cdot (t_{v2} - t_{v1})$$

3 pont

B) Határozza meg a melegítéshez szükséges fűtőgőz mennyiségét!

Megoldás:

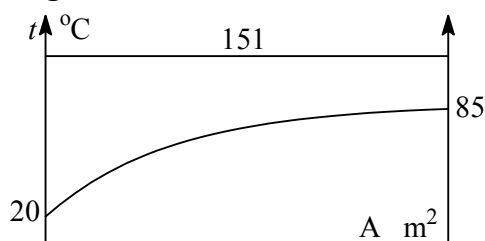
$$m_g = \frac{c_v \cdot m_v \cdot (t_{v2} - t_{v1})}{\Delta h_g}$$

2 pont

$$m_g = \frac{4,19 \cdot 1488 \cdot (85 - 20)}{2120} = 191,2 \text{ kg}$$

3 pont

C) Rajzolja le a hőfokváltozási diagramot!

Megoldás:**4 pont**

- D) Számítsa ki a hőátadó felületet, ha a hőátbocsájtási tényező $1010 \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \text{ s } ^\circ\text{C}}$!

Megoldás:
$$\Delta t_{\log} = \frac{131 - 66}{\ln \frac{131}{66}} = 94,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$
 2 pont

$$m_v = \rho \cdot V_v = 992 \cdot 1500 \cdot 10^{-3} = 1488 \text{ kg}$$
 2 pont

$$A = \frac{Q}{k \cdot \Delta t_{\log}} = \frac{m \cdot \Delta h_g}{k \cdot \Delta t_{\log}}$$
 2 pont

$$A = \frac{191,2 \cdot 2120}{1010 \cdot 94,8} = 4,23 \text{ m}^2$$
 2 pont

- E) Határozza meg a keverési Re -számot!

Megoldás:
$$Re = \frac{d^2 \cdot n \cdot \rho}{\eta}$$
 2 pont

$$Re = \frac{0,3^2 \cdot 5 \cdot 992}{5,5 \cdot 10^{-4}} \approx 8,11 \cdot 10^5$$
 3 pont

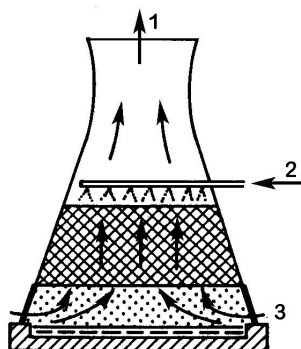
- F) Számítsa ki a keverési ellenállás tényező értékét, ha a teljesítményszükséglet 2100 W!

Megoldás:
$$\xi = \frac{P}{d^5 \cdot n^3 \cdot \rho}$$
 2 pont

$$\xi = \frac{2100}{0,3^5 \cdot 5^3 \cdot 992} = 6,97$$
 3 pont

5. feladat

Összesen 12 pont



- A) Nevezze meg az ábrán látható berendezést!

Megoldás:
Hűtőtorony **2 pont**

- B) Nevezze meg az anyagáramokat!

Megoldás:
1: levegő és pára **2 pont**
2: hűtendő víz **2 pont**
3: levegő **2 pont**

- C) Húzza alá a helyes állítást, amely a berendezés működésére jellemző, választát indokolja meg!

Megoldás:

A vízzel lehűti a levegőt.

A levegővel lehűti a vizet, amely ezáltal légköri hőmérsékletű lesz.

A levegővel lehűti a vizet, amely összekeveredve közös hőmérsékletű lesz.

A lehűtött víz alacsonyabb hőmérsékletű lesz, mint a levegő. **2 pont**

Indoklás:

A levegő lehűti a vizet saját hőmérsékletére, viszont a víz a párolgás miatt tovább hűl. **2 pont**

6. feladat

Összesen 7 pont

Egészítse ki az alábbi definíciós állításokat

Megoldás:

Az irányítás olyan művelet sor, amely egy műszaki folyamatot **elindít**, annak meghatározott állapotát **fenntartja**, vagy **megváltoztatja**, a műszaki folyamatot **leállítja**.

Kézi irányításról beszélünk, ha az irányításhoz szükséges műveleteket az **ember** hajtja végre.

Vezérlés esetén az irányítás a műszaki folyamat irányított jellemzőjének értékétől **függetlenül** a műszaki folyamat valamely **másik**, vagy **külső** jellemzője megváltozásakor indul meg.

Az irányítás hatáslánca **nyitott**.

Minden helyes kiegészítés 1 pont, összesen:

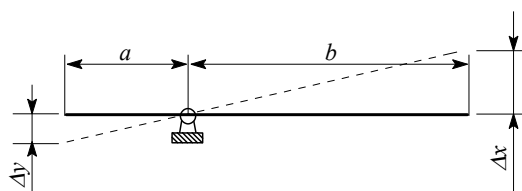
7 pont

7. feladat

Összesen 8 pont

A) Nevezze meg az alábbi egyszerű gépet, mint irányítástechnikai alkalmazást!

Megoldás:



Kétkarú emelő

1 pont

B) Milyen típusú irányítástechnikai tagról van szó?

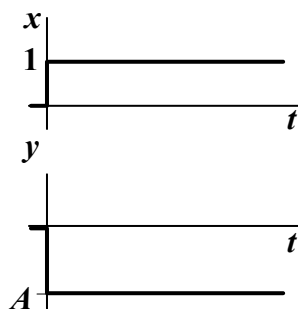
Megoldás:

Arányos tag.

2 pont

C) Rajzolja be az fenti tag kimenőjelét az alábbi átmeneti függvényen!

Megoldás:



2 pont

D) Definiálja az átmeneti függvényt a mondat befejezésével!

Megoldás:

Az egységugrás bemenőjelhez tartozó **kimenőjel ábrázolása az idő függvényében.**

3 pont