

A versenyző kódja:.....

# VIDÉKFEJLESZTÉSI MINISZTERIUM



**Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű  
Vegyipari, Környezetvédelmi és  
Informatikai Szakközépiskola**

Budapest, Thököly út 48-54.



## XV. KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI ORSZÁGOS SZAKMAI TANULMÁNYI VERSENY

# DÖNTŐ GYAKORLATI FELADAT

**Szakképesítés: Környezetvédelmi technikus**  
**OKJ szám: 54 850 01**

**Vizsgarészhez rendelt követelménymodul azonosítója, megnevezése:**  
**1214-06 Általános környezetvédelmi feladatok**

**Vizsgarészhez rendelt vizsgafeladat száma, megnevezése:**  
**1214-06/5 Gépészet és automatizálási mérések és biztonságtechnikájuk**  
**Jóváhagyta:**

**Budapest, 2012. április 03-04.**

Elérhető maximális pontszám: 100 pont  
A kidolgozás időtartama: 40 perc

Elért pontszám:

**2012**

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK- ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

### Mérőperem hitelesítése rotaméterrel

Beépítési helye: Áramlástechnikai mérőhely

#### Feladat leírása:

Szénhidrogénnel szennyezett talajok kezelése során az olajbontást végző baktérium kultúra szaporítását a helyszínen  $1\text{ m}^3$ -es fermentorban végezzük. A fermentlét egyenletes sebességgel kell a szennyezett földre juttatni. A csőszakaszban jelenleg rotaméterrel mérnek, amelyet üzemviteli szempontok okokból mérőperemre fognak lecserélni.

Feladata az lesz, hogy az összeállított berendezésen kísérleti méréssel vegye fel a mérőperem átfolyási karakterisztikáját valamint a készítse el a rotaméter és mérőperem kalibrációs függvényét!

**Mérőhely megnevezése:** Áramlástechnikai mérőhely

#### Feladatrészek:

I.) Az információs lap segítségével végezze el a feladatot!

II.) Készítse el a papíros jegyzőkönyvet, a megadott jegyzőkönyv sablonba dolgozzon!

III.) Számítógépes adatfeldolgozás.

A mellékelt *d:\osztv\1214-06\_5\_sablon.xls* munkafüzetben megtalálja a jegyzőkönyvben is fellelhető adattáblázatot. Excel táblázatkezelővel a megfelelő függvények felhasználásával töltsse ki a számított értékek cellákat, helyes függvények magadása után a megfelelő diagramok automatikusan elkészülnek.

*A függvényekkel számított értékeket felhasználhatja a papíros jegyzőkönyv kitöltésénél, tehát érdemes a jegyzőkönyvek írását összehangolni!*

IV.) Tartsa be a munka- és balesetvédelmi előírásokat!

#### Mérés menete

*A készülék üzembe helyezése és a mérés az alábbiak szerint történjen:*

1. A mellékelt rajz alapján azonosítsa berendezés fő részeit, ellenőrizzük a berendezés épességét!
2. A szabályozó szelep segítségével állítsa be a mérési pontokat:
  - az első mérési pont a rotaméter maximális átfolyásához tartozó mérési pont legyen,
  - a második mérési pont a max. átfolyás 75%-a legyen,
  - az utolsó mérési pontot a rotaméter 50%-os átfolyásához rendelje!
3. Közben olvassa le:
  - a rotaméter által mutatott értéket,  $[\text{dm}^3/\text{h}]$
  - u-csöves nyomásmérő szintkülönbségét,  $\Delta h$  [mm]
4. Számolja ki az u-csöves nyomásmérőn mért nyomáskülönbség értékét!

*Vegye figyelembe a mérőfolyadék higany és a közvetítő közeg víz!*

**5. Kiszámítandó továbbá:**

- a mérőperem összefüggéséből a térfogatáram (vízhozam),
- a rotaméterhez viszonyított relatív eltérés (hiba) [%].

**6. Jegyzőkönyvben rögzítse:**

- a mérési- és számítási adatokat,
- a szükséges számításokat a megfelelő mértékegységekkel történő behelyettesítéssel,
- a saját szerkesztésű diagramokat, a tengely léptékek célszerű beosztásával,
- a mérés kiértékelését a megadott szempontok szerint!

**Számítási összefüggések**

1. A mérőperem összefüggése:  $\dot{V} = \alpha \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p_{mp}}{\rho_{vz}}}$ , ahol

$\dot{V}$  : szállított térfogatáram (vízhozam) [m<sup>3</sup>/s];

$\alpha$  : az átfolyási szám;

$d$  : a mérőperem szűkítési átmérője [m];

$\Delta p_{mp}$  : a mérőperem nyomásesése [Pa].

2. Az u-csöves nyomásmérő összefüggése általános esetben:  $\Delta p = \Delta h \cdot \Delta \rho \cdot g$

$\Delta h$  : az u-csöves nyomásmérőn mért szintkülönbség [m]

**Adatok**

A mérőperem	furatátmérője:	<i>A berendezés mellett található</i>
	átfolyási szám:	<i>A berendezés mellett található</i>
A folyadék (víz)	sűrűsége:	$\rho_{vz} = 998 \text{ kg/m}^3$
A mérőfolyadék (Hg)	sűrűsége:	$\rho_{Hg} = 13540 \text{ kg/m}^3$
Nehézségi gyorsulás:		$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

## II. JEGYZŐKÖNYV

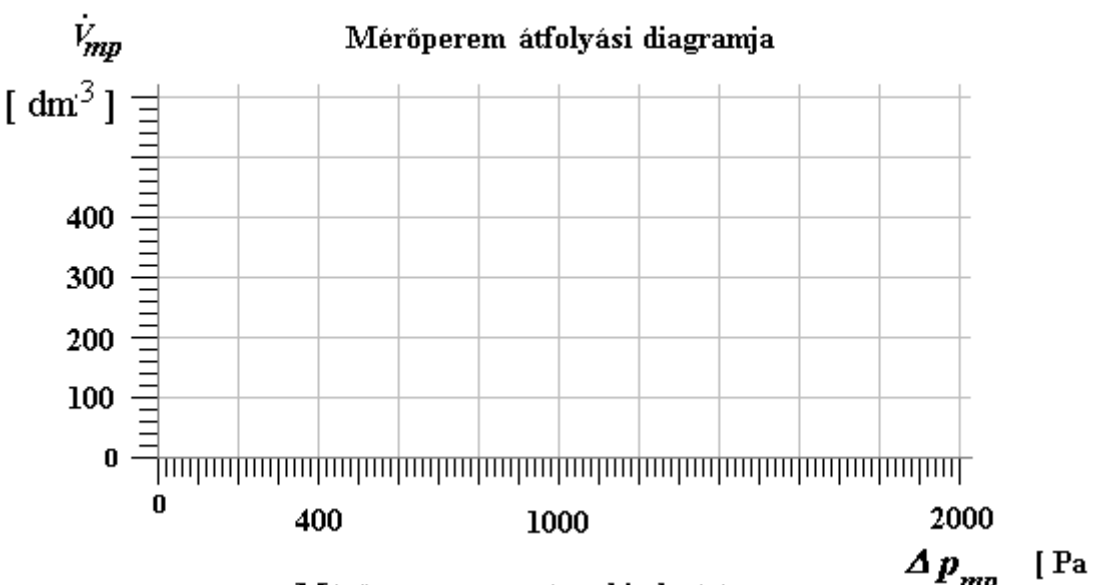
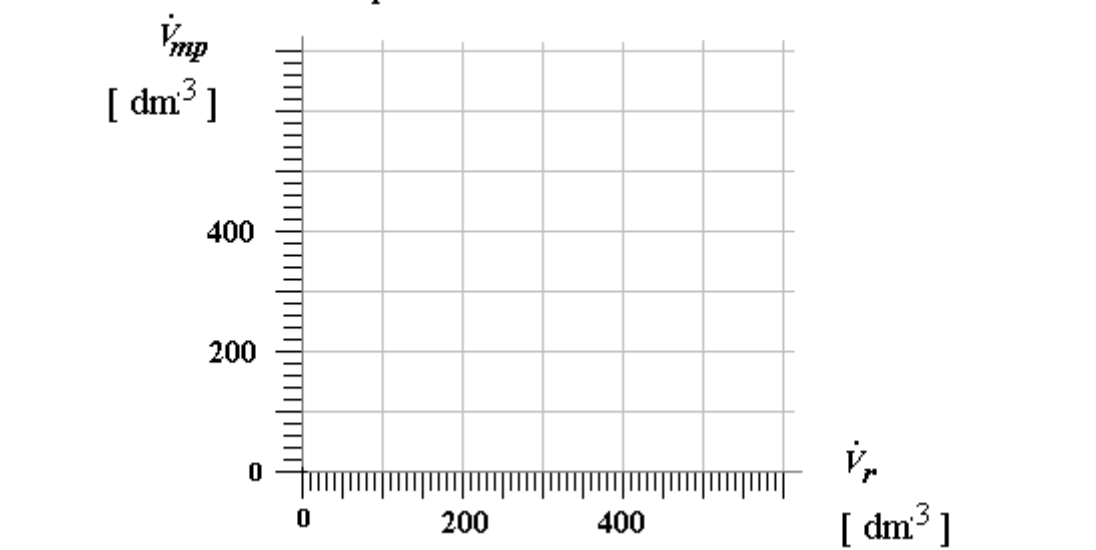
## Mérőperem hitelesítése rotaméterrel

1. Berendezés rajza a mérőhelyen található.		
2. A készülék beüzemelése, műszerek leolvasása, kezelése.		8 pont
3. Adattáblázat készítése		4 pont

Adat- sor	Mért adatok		Számított értékek			
	Rotaméter állása	U-csöves nyomásmérő szintkülönbsége	Mérőperem nyomásesése	Térfogatáram (vízhozam)	Térfogatáram (vízhozam)	Rotaméterhez viszonyított eltérés
	$\dot{V}_{\text{rota}}$ [dm <sup>3</sup> /h]	$\Delta h_{\text{mp}}$ [mm]	$\Delta p_{\text{mp}}$ [Pa]	$\dot{V}_{\text{mp}}$ [m <sup>3</sup> /s]	$\dot{V}_{\text{mp}}$ [dm <sup>3</sup> /h]	hiba, [%]
1.						
2.						
3.						

4. Számítás		
Adatsorok kidolgozása, behelyettesítésekkel, mértékegységekkel megadva: <i>Amennyiben számológéppel végzi a kiértékelést, úgy elegendő egy adatsorral végigvezetni a kérdéses jellemzők kiszámítását! Ez esetben karikázza be melyik adatsorral számol!</i>		
A.) Mérőperem nyomásesése		6 pont
1.		
2.		
3.		
B.) Térfogatáram, vízhozam		12 pont

1.	
2.	
3.	
C.) Rotaméterhez viszonyított eltérés	6 pont
1.	
2.	
3.	

5. Diagramok szerkesztése	20 pont
<p style="text-align: center;"><b>Mérőperem átfolyási diagramja</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Mérőperem-rotaméter hitelesítése</b></p> 	
6. Milyen matematikai görbét kaptunk a mérőperem átfolyási diagramjaként?	4 pont
7. Indokolja választát!	2 pont
8. Miért előnyös akár ebben az esetben is a mérőperem alkalmazása? Soroljon fel legalább 2 előnyös tulajdonságát!	4 pont

**III. SZÁMÍTÓGÉPES ADATFELDOLGOZÁS**

1.	Írja be a mérési adatokat!	2 pont
2.	Töltse ki a számított értékek cellákat megfelelő függvények felhasználásával!	6 pont
3.	Alkalmazzon rögzített adatcellákra való hivatkozást (abszolút hivatkozás)!	4 pont
4.	Mentse el munkáját a d:\osztv\1214\{saját_azonosító}.xls néven!	2 pont