

# **FLUIDOEN INSTALAZIOAK ETA MAKINAK: LABORATEGIKO PRAKTIKEN GIDOIA**

## **1. PRAKTIKA: PONPAK: Akoplamenduak**

**Ingeniaritza Nuklearra eta Fluidoek Mekanika Saila**

## EDUKIAK

<b>1. Helburuak</b>	<b>1</b>
<b>2. Prozedura esperimentalak: praktika egitea</b>	<b>1</b>
<b>3. Emaitzak</b>	<b>3</b>
<b>4. Ondorioak</b>	<b>4</b>
<b>5. Praktika betetzeko datuak</b>	<b>5</b>

## 1. HELBURUAK

Ponpen funtzionamendua kalkulatu eta frogatu, bai ponpa bakar baten kasurako eta baita ponpak seriean eta paraleloan akoplatzen direnean.

- Ponpa baten funtzionamenduaren ikuste-behaketa.
- Ponpen funtzionamenduari dagozkion kurba karakteristikoaren zehaztapen esperimentalak ikasten den kasu bakoitzean.
- Laborategian lortutako H-Q kurba karakteristikoaren ulerpena eta konparaketa.

## 2. PROZEDURA ESPERIMENTALA: PRAKTIKA EGITEA

Praktika egiteko, prozedura hau jarraitu beharko da:

### 2.1. Lortu B1 ponparen kurba karakteristikoa

- Xurgatze-hodian dagoen balbula EZ DA UKITU BEHAR. Ur-maila egiaztatuko da.
- Martxan jarri instalazioa.
- Ipini iragate-balbula gorriak era egokian, B.1 ponparekin lan egin ahal izateko.
- Ziurtatu emaria doitzeko balbula ITXITA dagoela.
- Martxan jarri B1. (eskuinera),
- Egiaztatu maiztasun-aldagailua 45 Hz-ko balioan finkatuta dagoela.
- Idatzi, emaria nulua denean, B1 ponparen xurgatzean eta bultzatzean dauden presioen balioak (bakuometro-manometroa eta manometroa). Erregulazio-balbula zabaldu apurka-apurka, errodetean kabitazioa entzun arte. Idatzi B1 ponparen presioen eta emariaren balioak (kotak).
- Itxi berriro emaria doitzeko balbula. Ondoren, zabaldu pixkanaka (emaria handituz), eta idatzi xurgatze- eta bultzatze-hodietako presioak eta emariak BOST puntu gehiagotan, emaria zero den puntuaren eta kabitazio-hasierari dagokion puntuaren artean.
- Itxi emaria doitzeko balbula.
- Itzali B1 ponpa.

### 2.2. Lortu B.2 ponparen kurba karakteristikoa



- (a) eta (j) arteko urratsak errepikatu beharko dira B2 ponparentzat. Ponpa horrek 50 Hz-tan egingo du lan.

### **2.3. Lortu B1 eta B2 ponpek seriean egindako akoplamenduari dagokion kurba karakteristikoa**

- Ipini iragate-balbula gorriak era egokian, SERIEAN akoplatutako ponpen zirkuitua lortu ahal izateko.
- Ziurtatu emaria doitzeko balbula ITXITA dagoela.
- Martxan jarri B1. (eskuinera) eta B2.
- Egiaztatu maiztasun-aldagailua 45 Hz-ko balioan finkatuta dagoela.
- Idatzi, emaria nulua denean, B1 eta B2 ponpek xurgatzean eta bultzatzean dituzten presioen balioak (bakuometro-manometroa eta manometroa). Erregulazio-balbula zabaldu apurka-apurka, errodetean kabitazioa entzun arte. Idatzi B1 eta B2 ponpen presioen eta emarien balioak (kotak).
- Itxi berriro emaria doitzeko balbula. Ondoren, zabaldu pixkanaka (emaria handituz), eta idatzi xurgatze- eta bultzatze-hodietako presioak eta emariak HIRU puntu gehiagotan, emaria zero den puntuaren eta kabitazio-hasierari dagokion puntuaren artean.
- Itxi emaria doitzeko balbula.
- Itzali ponpak, B1 eta B2.

### **2.4. Lortu B1 eta B2 ponpek paraleloan egindako akoplamenduari dagokion kurba karakteristikoa**

- Ipini iragate-balbula gorriak era egokian, PARALELOAN akoplatutako ponpen zirkuitua lortu ahal izateko.
- Ziurtatu emaria doitzeko balbula ITXITA dagoela.
- Martxan jarri B1 (eskuinera) eta B2.
- Egiaztatu maiztasun-aldagailua 45 Hz-ko balioan finkatuta dagoela.
- Idatzi, emaria nulua denean, B1 eta B2 ponpek xurgatzean eta bultzatzean dituzten presioen balioak (bakuometro-manometroa eta manometroa). Erregulazio-balbula zabaldu apurka-apurka, errodetean kabitazioa entzun arte. Idatzi B1 eta B2 ponpen presioen eta emarien balioak (kotak).
- Itxi berriro emaria doitzeko balbula. Ondoren, zabaldu pixkanaka (emaria handituz), eta idatzi xurgatze- eta bultzatze-hodietako presioak eta emariak HIRU puntu gehiagotan, emaria zero den puntuaren eta kabitazio-hasierari dagokion puntuaren artean.

- g) Itxi emaria doitzeko balbula.
- h) Itzali ponpak, B1 eta B2.
- i) Itzali instalazioa.

### 1. taula. Datu experimentalen neurketa.

PONPAK 1: Akoplamenduak	Unitateak	$z_1$	$z_2$	Manometroa		Bakuometro-manometroa	
		(mm)	(mm)	B1 (m C. A.)	B2 (kg/cm <sup>2</sup> )	B1 (cm Hg)	B2 (cm Hg / kg/cm <sup>2</sup> )
Ponpa B <sub>i</sub>	X puntu						
B1/ B2 Seriean - B1/ B2 Paraleloan	Y puntu						

### 3. EMAITZAK

Ikasleak emaitzen taula egingo du EXCEL fitxategian. Taula horrek laborategian lortutako datu experimentalak erakutsiko ditu. Datu horiei esker lortuko dira emaitza experimentalak. Emaitza experimentalen interpretazioaren bidez, grafiko hauek egingo dira:

- **1. grafikoa.** B1 ponparen  $H-Q$  kurba karakteristikoa eta dagokion doikuntza polinomikoa.
- **2. grafikoa.** B2 ponparen  $H-Q$  kurba karakteristikoa eta dagokion doikuntza polinomikoa.
- **3. grafikoa.** Seriean egindako  $H-Q$  kurba karakteristikoa teorikoa, B1 eta B2 ponpen kurba karakteristikoa bakoitza abiapuntutzat hartuz. Grafiko berean, seriean egindako akoplamenduarentzat laborategian lortutako puntu experimentalak irudikatu.
- **4. grafikoa.** Paraleloan egindako  $H-Q$  kurba karakteristikoa teorikoa, B1 eta B2 ponpen kurba karakteristikoa bakoitza abiapuntutzat hartuz. Grafiko berean, paraleloan egindako akoplamenduarentzat laborategian lortutako puntu experimentalak irudikatu.

$H-Q$  kurba karakteristikoa guztiak polinomio bati doitu behar dira, dagokien mailarekin. Erregresio hori ikusi behar da, baita dagokion ekuazioa ere. Grafiko guztiek izenburua izan behar dute, eta, era berean, ardatzek ere izena eta dagozkien unitateak izan behar dituzte. Grafiko horiek txostenean aurkeztuko dira, eta grafikoak irudikatzeko erabilitako datuak EXCEL fitxategiko tauletan aurkeztu behar dira.

### 4. ONDORIOAK

Praktikaren helburuan oinarrituz, ondorio nagusiak adierazi beharko dira EXCEL fitxategian bertan. Akoplamenduen atalari dagokionez, emaitza esperimentalen eta teorikoen artean ager daitezkeen aldeak interpretatu beharko dira.

## 5. PRAKTIKA BETETZEKO DATUAK

### B.1 ponparen kurba karakteristikoa

B.1 ponpa		Z <sub>1</sub> (mm)	Z <sub>2</sub> (mm)	Manometroa B.1 (m C.A.)	Bakuometroa B.1 (cm Hg)
Q = 0	1	207	207	18,5	-7
	2	202	215	16,0	-9
	3	195	228	14,0	-13
	4	185	245	11,5	-19
	5	180	253	10,0	-22
	6	170	268	8,0	-27
<b>Kabitazioa</b>	<b>7</b>	<b>165</b>	<b>280</b>	<b>6,0</b>	<b>-30</b>

### B.2 ponparen kurba karakteristikoa

Bomba B.2		Z <sub>1</sub> (mm)	Z <sub>2</sub> (mm)	Manometroa B.2 (kg/cm <sup>2</sup> )	Bakuometroa B.2 (cm Hg)
Q = 0	1	207	207	2,35	-2
	2	200	217	2,1	-5
	3	190	235	1,9	-8
	4	178	253	1,7	-10
	5	168	272	1,5	-11
	6	158	292	1,3	-13
<b>Kabitazioa</b>	<b>7</b>	<b>147</b>	<b>303</b>	<b>1,1</b>	<b>-15</b>

**Akoplamendua (B.1 – B.2): seriean**

Akoplamendua seriean: B.1 – B.2		Z <sub>1</sub> (mm)	Z <sub>2</sub> (mm)	Manometroa B.1 (m C.A.)	Bakuometroa B.1 (cm Hg)	Manometroa B.2 (kg/cm <sup>2</sup> )	Bakuometroa B.2 (cm Hg)
Q = 0	1	205	205	18,4	-8	4,3	1,75
	2	195	223	15,0	-11	3,7	1,43
	3	183	242	11,0	-20	3,0	1,01
	4	170	266	8,0	-27	2,4	0,71
<b>Kabitazioa</b>	<b>5</b>	<b>165</b>	<b>275</b>	<b>6,7</b>	<b>-29</b>	<b>2,2</b>	<b>0,58</b>

**Akoplamendua (B.1 – B.2): paraleloan**

Akoplamendua paraleloan: B <sub>1</sub> – B <sub>2</sub>		Z <sub>1</sub> (mm)	Z <sub>2</sub> (mm)	Manometroa B.1 (m C.A.)	Bakuometroa B.1 (cm Hg)	Manometroa B.2 (kg/cm <sup>2</sup> )	Bakuometroa B.2 (cm Hg)
Q = 0	1	205	205	18,4	-8	4,3	1,75
	2	195	223	15,0	-11	3,7	1,43
	3	183	242	11,0	-20	3,0	1,01
	4	170	266	8,0	-27	2,4	0,71
<b>Kabitazioa</b>	<b>5</b>	<b>165</b>	<b>275</b>	<b>6,7</b>	<b>-29</b>	<b>2,2</b>	<b>0,58</b>