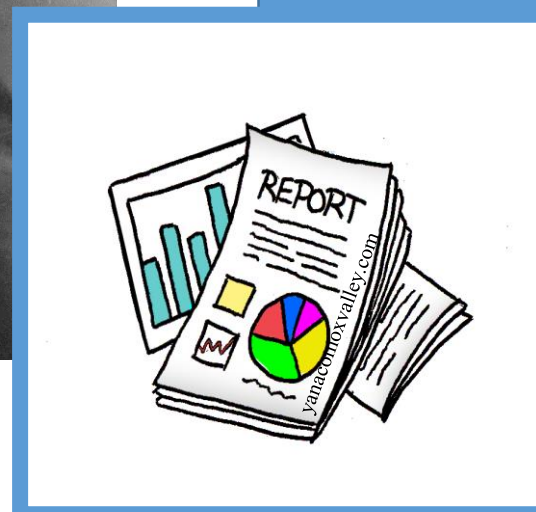
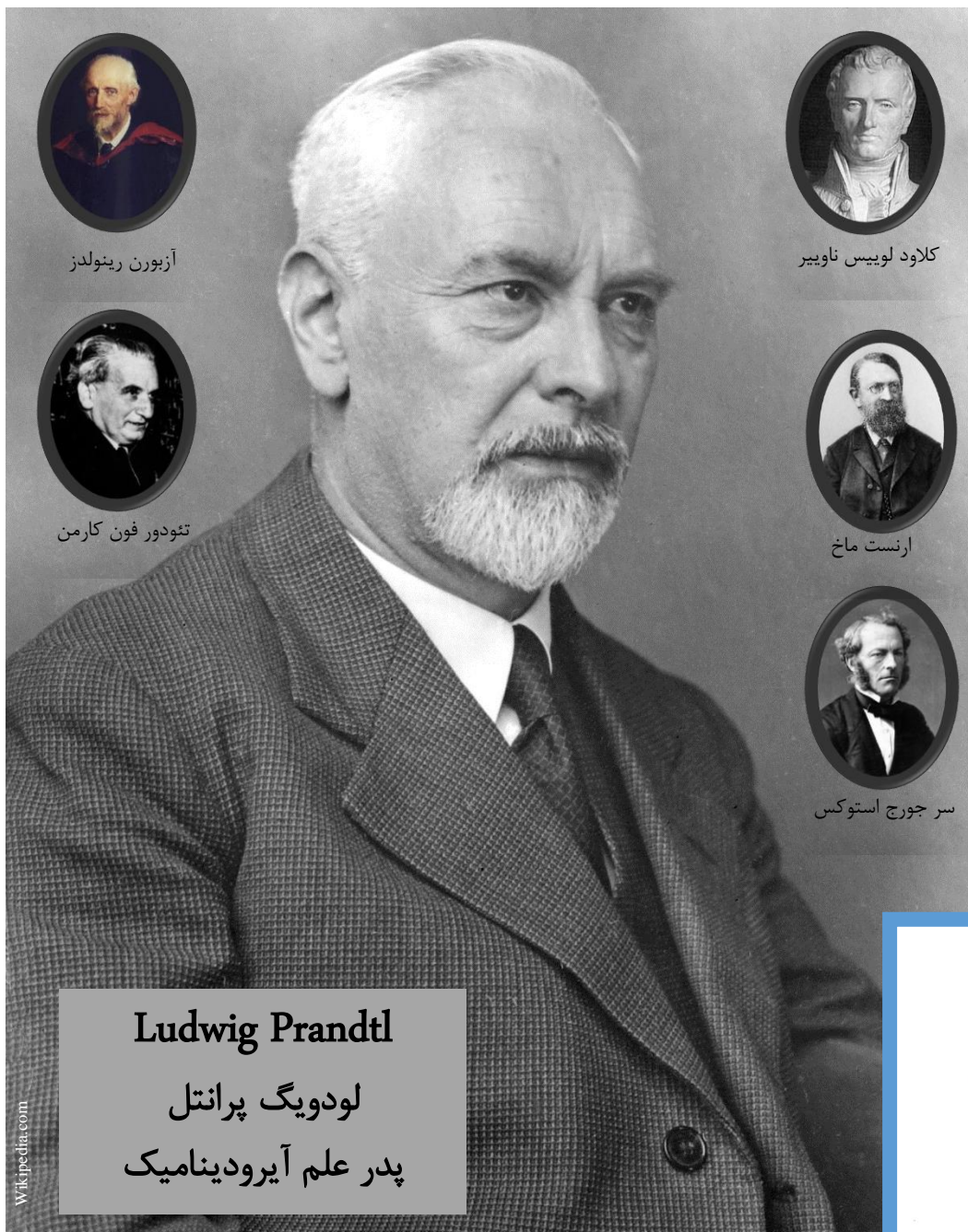


♦ جداول داده برداری آزمایشگاه سیالات



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
نام استاد: -۲ -۴

آزمایش اول: ارتفاع توازن شناوری

جرم قابل جابه جایی $\Delta m = 30(\text{gr})$

جرم سیستم شناور $m = 1654(\text{gr})$

مکان مرکز وزن سیستم شناور $y = \dots\dots\dots(\text{mm})$

عمق شناوری $d = \dots\dots\dots(\text{mm})$

مکان از مبدا CB $d/2 = \dots\dots\dots(\text{mm})$

ابعاد سیستم شناور $L * W * H = 353 * 204 * 475 (\text{mm} * \text{mm} * \text{mm})$

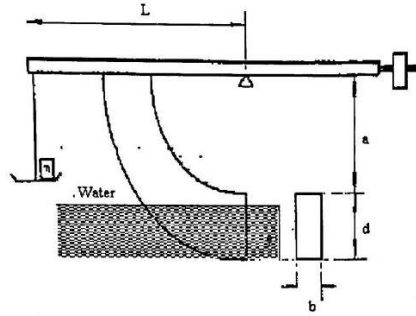
Distance from the movable mass to the right of the center $x(\text{mm})$	Inclination angle θ	Metacentric height
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
Distance from the movable mass to the left of the center $x(\text{mm})$	Inclination angle θ	Metacentric height
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
نام استاد: -۲ -۴

آزمایش دوم: مرکز فشار هیدرواستاتیک

$a=9(\text{cm})$
 $b=7(\text{cm})$
 $d=10(\text{cm})$
 $L=18.4(\text{cm})$



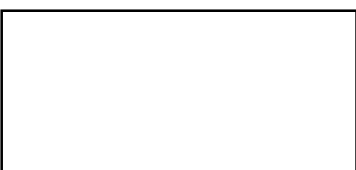
الف- نیمه شناوری

m (gr)	y (mm)	y/3 (mm)	m/y ² (kg/ mm ²)

ب- شناوری کامل

m (gr)	y (mm)	$\bar{y} = y - d/2$ (mm)	m/y (kg/ mm)	1/y

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش سوم: مویستگی

$$h_{\text{calculation}} = \frac{4 \cdot \sigma}{\rho \cdot g \cdot d}$$

$$\sigma_{\text{water-surface}} = 0.074 \left(\frac{N}{m} \right)$$

d (mm)	h (mm)	Calculated h (mm)
1.2		
1.7		
2.2		

آزمایش چهارم: آزمایش ارشمیدس

جرم وزنه ی استفاده شده :(kg)

جرم (kg)	حالت قرار گیری دستگاه	حالت اندازه گیری
	بیرون از آب	جرم سبد به همراه وزنه (m_1)
	داخل آب (در حالت کاملاً شناور وزنه و سبد)	جرم سبد به همراه وزنه (m_2)
	بیرون از آب	جرم سبد (m_3)
	بیرون از آب	جرم پر از آب شده ی سبد (m_4)
<input type="checkbox"/> خیر <input type="checkbox"/> بله آیا رابطه ی $m_1 - m_2 = m_4 - m_3$ یا همان قانون ارشمیدس برقرار است؟		

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱
 نام استاد: -۳
 -۲
 -۴

آزمایش پنجم: ویسکومتر

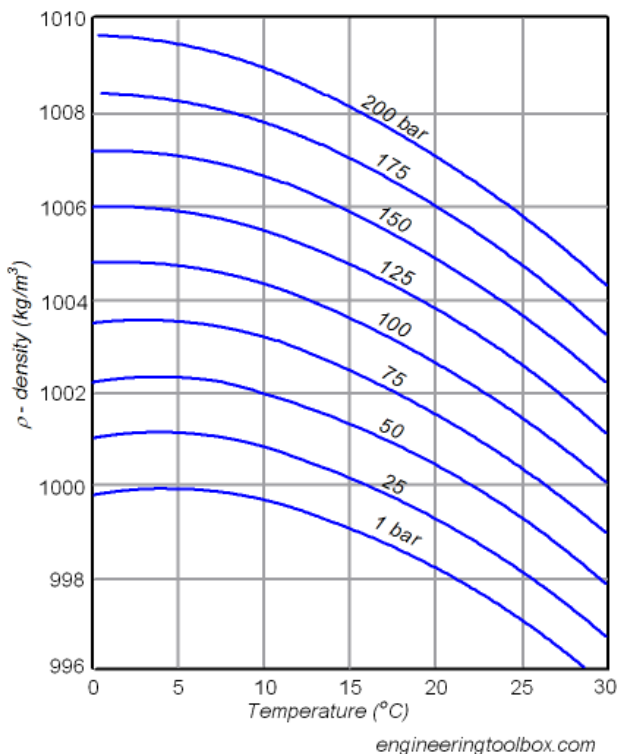
الف) هیدرومتر

چگالی آب در شرایط استاندارد: $1000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

دمای محیط آزمایشگاه :(°C)

فشار محیط آزمایشگاه :(kPa)

چگالی آب در شرایط فعلی آزمایشگاه: $\text{(kg/m}^3\text{)}$



$$S = \frac{\text{Liquid density}}{\text{Water density}} = \frac{\rho_l}{\rho_w}$$

چگالی یا جرم حجمی مایع حاصل از منبع تایید شده مثل دفترچه ی راهنما $\text{(kg/m}^3\text{)}$	چگالی یا جرم حجمی مایع حاصل از آزمایش $\text{(kg/m}^3\text{)}$	دانسیته (S)	مایع
			آب
			روغن موتور

ب) ویسکومتر توپ سقوطی

لزجت کینماتیک $(\nu = \frac{\mu}{\rho})$ $\text{(m}^2\text{/s)}$	لزجت دینامیک $(\mu = \frac{2}{9} R^2 \cdot g \frac{\rho_B - \rho_l}{u})$ (Pa.s)	سرعت $(u = \frac{L}{t})$ (m/s)	زمان (t) (s)	فاصله ی سقوط توپ (L) (m)	چگالی گلوله (ρ_B) $\text{(gr/cm}^3\text{)}$	جنس گلوله	مایع
				0.1	16.6	تانталوم	آب
				0.1	8.02	استیل	آب
میانگین لزجت ها							

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۲ -۳ -۴
 نام استاد:

گلوله	گلوله ی بزرگ										گلوله ی کوچک	
	مرحله ی اول		مرحله ی دوم		مرحله ی سوم		مرحله ی چهارم		مرحله ی پنجم		مرحله ی اول	
سیال	روغن	آب	روغن	آب	روغن	آب	روغن	آب	روغن	آب	روغن	آب
L(m)												
$\Delta T(S)$												
T_{start}												
T_1												
T_2												
T_3												
$V_1=L/(3*\Delta T_1)(m/S)$												
$V_2=L/(3*\Delta T_2)(m/S)$												
$V_3=L/(3*\Delta T_3)(m/S)$												
$a_1=2(V_2-V_1)/(3*(\Delta T_1+\Delta T_2))$ (m/S ²)												
$a_2=2(V_3-V_2)/(3*(\Delta T_2+\Delta T_3))$ (m/S ²)												
$a_{ave}=(a_1+a_2)/2$												
آیا رابطه ی استوکس برقرار است؟												

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۲ -۳ -۴
 نام استاد:

آزمایش ششم: کالیبراسیون گیج فشار

قطر داخلی سیلندر $D1=21.4(mm)$

قطر خارجی پیستون $D2=21.34(mm)$

ردیف	m(kg) جرم وزنه	F=mg(N) نیرو	$P=F/A(Pa)$ نیرو	P خوانده شده از گیج(افزایشی) (kPa)	P خوانده شده از گیج(کاهشی) (kPa)	P خوانده شده از گیج(میانگین) (kPa)
۱	۱					
۲	۱,۵					
۳	۲,۵					
۴	۳,۵					
۵	۴,۵					

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش هفتم: عدد رینولدز

$$D=10\text{mm}$$

$$V=Q/A$$

$$Q=V/t$$

زمان t(S)		حجم آب V(mL)		دما $\theta(^{\circ}\text{C})$		نوع جریان		سرعت U(m/S)		عدد رینولدز Re		لزجت سینماتیکی (m ² /s) $\nu*10^6$	
آزمایش	تکرار آزمایش	آزمایش	تکرار آزمایش	آزمایش	تکرار آزمایش	آزمایش	تکرار آزمایش	آزمایش	تکرار آزمایش	آزمایش	تکرار آزمایش	آزمایش	تکرار آزمایش

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
نام استاد:

-۲
آزمایش هشتم: افت انرژی در اجزای شبکه ی لوله کشی

الف-شیر سوزنی:

A(m ²)	K	Q/Q(max)	H _f (mm H ₂ O)	V(m/s)	V ² /2g	Q(m ³ /s)	t (s)
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							

ب-شیر دروازه ای

A(m ²)	K	Q/Q(max)	H _f (mm H ₂ O)	V(m/s)	V ² /2g	Q(m ³ /s)	t (s)
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۲ -۳ -۴
 نام استاد:

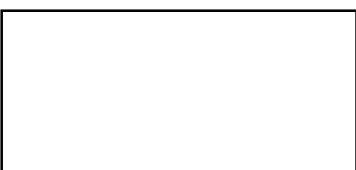
ج- شیر دیافراگمی

A(m ²)	K	Q/Q(max)	H _f (mm H ₂ O)	V(m/s)	V ² /2g	Q(m ³ /s)	t (s)
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							

د- شیر کروی

A(m ²)	K	Q/Q(max)	H _f (mm H ₂ O)	V(m/s)	V ² /2g	Q(m ³ /s)	t (s)
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱
 نام استاد: -۳
 -۲ ز- سه راهی یا زانویی یا اریفیس یا ونتوری یا فیلتر (یا صافی)
 -۴

A(m ²)	K	Q/Q(max)	H _f (mm H ₂ O)	V(m/s)	V ² /2g	Q(m ³ /s)	t (s)
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							
0.00014 5							

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش نهم: افت انرژی در طول لوله ی مستقیم

• جدول ۱ نتایج حاصل برای جریان آرام:

مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
$\Delta h = h_2 - h_1$ (mmH ₂ O)										
t(s)										

• جدول ۲ نتایج حاصل برای جریان آشفته:

مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
$\Delta h = h_2 - h_1$ (mmHg)										
t(s)										

*مشخصات زیر نیز مورد نیاز است :

L=524mm : طول لوله

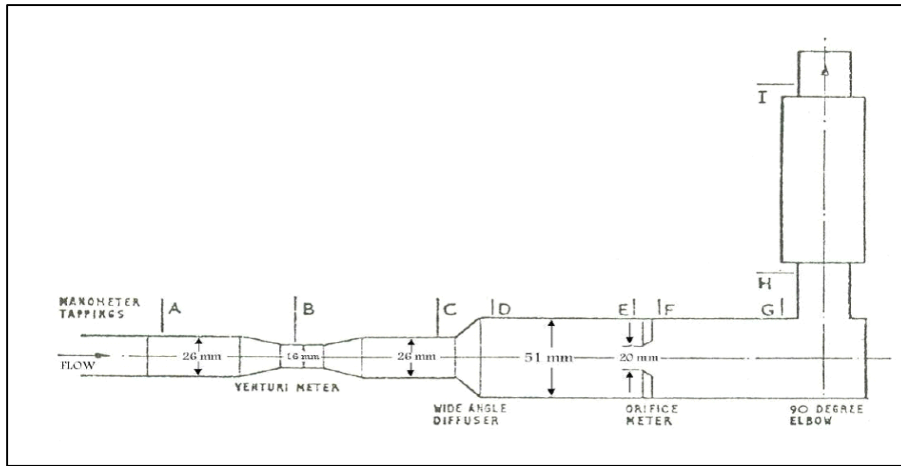
D = 3mm : قطر لوله

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش دهم: شدت جریان



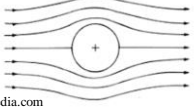



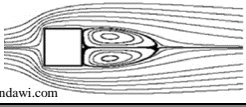
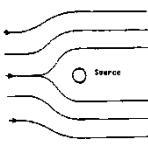
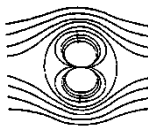
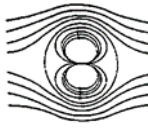
مرحله	H (mm)	Ha (mm)	Hb (mm)	Hc (mm)	Hd (mm)	He (mm)	Hf (mm)	Hg (mm)	Hh (mm)	Hi (mm)	T (sec)	Q (m ³ /sec)
۱												
۲												
۳												
۴												
۵												
۶												
۷												
۸												
۹												
۱۰												

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش یازدهم: چشمه و چاه

پدیده	شکل	آیا این پدیده را مشاهده و درک کردید؟
جریان حول استوانه با قطر ۱۱ میلی متر	 Thermopedia.com	
جریان حول ایرفویل با زاویه ۰ درجه	 ii Low angle of attack	
جریان حول ایرفویل با زاویه ۱۰ درجه	 iii Medium angle of attack	
جریان حول ایرفویل در حالت واماندگی (Stall)	 iv High angle of attack aeromuseum.org	
جریان حول مربع	 hindawi.com	
نیمه جسم رانکین (Half body of Rankine)	 Source	
بیضی رانکین (Rankine oval)		
دابل (Double) (دقیقا مانند جریان حول استوانه)		

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

۱- آیا در پدیده های بالا جریان پتانسیل برقرار است؟ توضیح دهید.

۲- اگر استوانای که در جریان قرار می گیرد حول خود بچرخد چه اتفاقی رخ می دهد؟

۳- در صفحه ی آزمایش حاضر آیا جریان آرام است یا آشفته؟

۴- پدیده ی واماندگی satll را تعریف کرده و بیان کنید در تقریبا چه زاویه ی حمله ای برای ایرفویل موجود این پدیده مشاهده می شود؟

۵- تفاوت بیضی رانکین ودابل چیست ؟

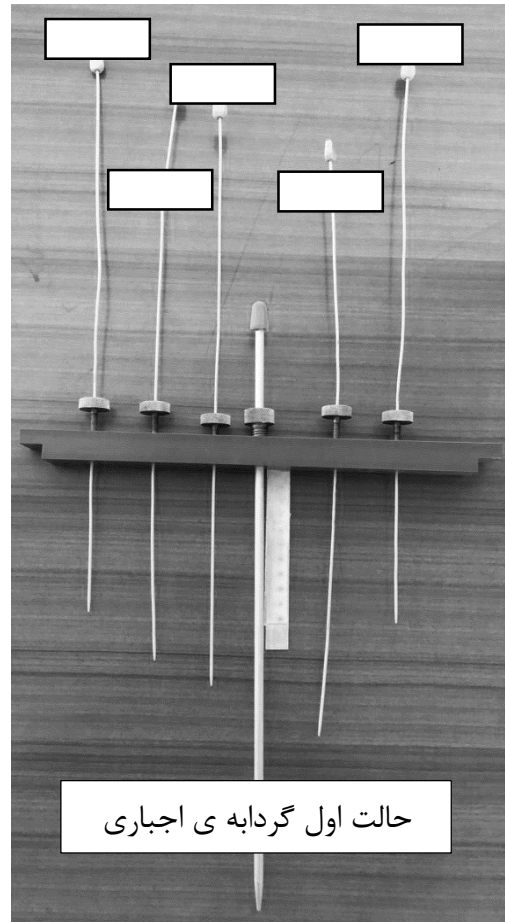
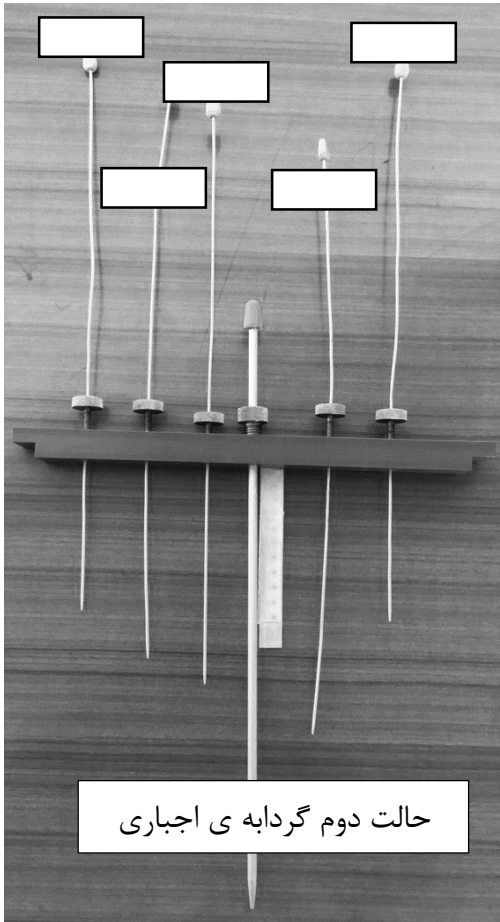
۶- تفاوت دابل و جریان حول استوانه چیست؟

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش دوازدهم: گردابه

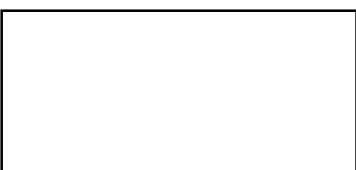


۱- گردابه ی آزاد به چه دلیل تشکیل می شود؟

۲- تشکیل گردابه ی آزاد در نقاط مختلف کره ی زمین چه تفاوتی دارد؟ دلیل آن را توضیح دهید.

۳- عوامل موثر در تشکیل گردابه ی آزاد و اجباری را نام ببرید.

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش سیزدهم: سرریز

الف- سرریز مثلثی :

شماره آزمایش	h (dm)	H (dm)	آب جمع شده (kg)	زمان جمع آوری به ثانیه	Q (m ³ /s) تئوری	Q (m ³ /s) آزمایش	Log Q	Log H
۱								
۲								
۳								
۴								
۵								

ب- سرریز مستطیلی :

شماره آزمایش	h (dm)	H (dm)	آب جمع شده (kg)	زمان جمع آوری به ثانیه	Q (m ³ /s) تئوری	Q (m ³ /s) آزمایش	Log Q	Log H
۱								
۲								
۳								
۴								
۵								
۶								

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش چهاردهم: کانال باز

پدیده	آیا این پدیده را درک کردید؟
ضربه ی قوچ	
پرش هیدرولیکی	
پدیده vena contract	
زبری کف کانال	

۱- پرش هیدرولیکی تحت چه شرایطی رخ می دهد ؟

۲- تغییرات پرش هیدرولیکی را با تغییرات عدد فرود نشان دهید .

۳- پدیده vena contract را تعریف کرده و بیان کنید در چه نقاطی در کانال باز این پدیده مشاهده می شود؟

۴- به نظر شما برای آسیب کمتر کانالهای انتقال آب چه باید کرد ؟

۵- عدد فرود را تعریف کنید . رفتار جریان را بر اساس آن توضیح دهید .

۶- اگر رابطه مانینگ در سیستم SI مطرح گردد ، $k=1$ است . در سیستم انگلیسی مقدار k چقدر است ؟

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
نام استاد: -۲ -۴

آزمایش پانزدهم: جت آب

جدول ۱- مشخصات جت آب در برخورد با صفحه تخت

مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶
x(mm)						
t(s)						

جدول ۲- مشخصات جت آب در برخورد با نیم کره

مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶
x(mm)						
t(s)						

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
نام استاد: -۲ -۴

آزمایش شانزدهم: کاویتاسیون

مرتبه آزمایش	آب جمع آوری شده (m ³)	t (sec)	Q (m ³ /s)	P ₁ (bar)	P ₂ (bar)
۱	۰,۰۰۵				
۲	۰,۰۰۵				
۳	۰,۰۰۵				
۴	۰,۰۰۵				
۵	۰,۰۰۵				
۶	۰,۰۰۵				
۷	۰,۰۰۵				
۸	۰,۰۰۵				

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: ۱- ۳- نام استاد: ۲- ۴-

آزمایش هفدهم: فن گریز از مرکز

دور پایین						
دور rpm	درصد دریچه	میانگین سرعت	قرائت مانومتر (cm)			گشتاور (Nm)
			خروجی فن	ورودی فن	اریفیس	

دور بالا						
دور rpm	درصد دریچه	میانگین سرعت	قرائت مانومتر (cm)			گشتاور (Nm)
			خروجی فن	ورودی فن	اریفیس	

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش هجدهم: ضربه ی قوچ

آزمایش تانک فشار گیر(لوله ی تعادل) :

$A=32*37$ (cm*cm) سطح مقطع مخزن

$\Delta t(S)$	ارتفاع اولیه ی آب مخزن $h_1(m)$	ارتفاع ثانویه ی آب مخزن $h_2(m)$	اختلاف ارتفاع آب مخزن $\Delta h(m)$	دبی آب Q (cm ³ /S)	ارتفاع آب با ارتفاع ثابت در لوله ی تعادل $H_2(m)$	ارتفاع حداکثر اولیه ی آب در لوله ی تعادل $H_{max}(m)$	ارتفاع آب در لوله ی تعادل بعد از نوسانات $H_{min}(m)$

داده های نرم افزاری آزمایش تانک فشار گیر(لوله ی تعادل) توسط این گروه تحویل گرفته شد:

آزمایش ضربه ی قوچ :

$\Delta t(S)$	ارتفاع اولیه ی آب مخزن $h_1(m)$	ارتفاع ثانویه ی آب مخزن $h_2(m)$	اختلاف ارتفاع آب مخزن $\Delta h(m)$	دبی آب Q (cm ³ /S)

داده های نرم افزاری آزمایش ضربه ی قوچ توسط این گروه تحویل گرفته شد:

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش نوزدهم: آزمایش مجازی آیرودینامیک (ضریب اصطکاک هوا)

نوع ماشین ۱					
V (km/h)	V (m/s)	V ² (m ² /s ²)	U _A (V)	U _{A(v)} - U _{A(0)} (V)	F (mN)
0					
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
نوع ماشین ۲					
V (km/h)	V (m/s)	V ² (m ² /s ²)	U _A (V)	U _{A(v)} - U _{A(0)} (V)	F (mN)
0					
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش بیستم: آیرودینامیک کره و استوانه

$$D_{\text{کره زبر}} = 39 \text{ mm}$$

$$D_{\text{کره نرم}} = 38 \text{ mm}$$

مقادیر اولیه:

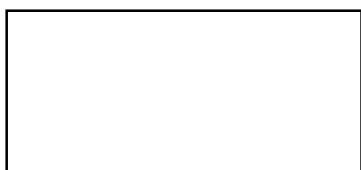
$$K_1 = \dots\dots\dots$$

$$K_2 = \dots\dots\dots$$

$$K_3 = \dots\dots\dots$$

کره						
RPD	K ₁		K ₂		K ₃	
نوع زبری	صیقلی	زبر	صیقلی	زبر	صیقلی	زبر
15						
20						
30						
40						
50						
60						
70						

امضای استاد:



روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

D استوانه = 76 mm

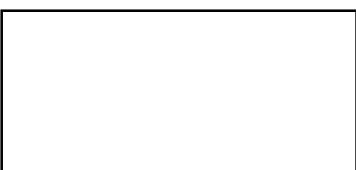
L استوانه = 455 mm

ρ گازوبیل = 0.88 gr/cm³

RPD=.....

استوانه			
زاویه ی چرخش	فشار استاتیک	فشار سکون	فشار استوانه
۰			
۱۰			
۲۰			
۳۰			
۴۰			
۵۰			
۶۰			
۷۰			
۸۰			
۹۰			
۱۰۰			
۱۱۰			
۱۲۰			
۱۳۰			
۱۴۰			
۱۵۰			
۱۶۰			
۱۷۰			
۱۸۰			

امضای استاد:



نام استاد:

-۳

-۱

نام اعضای گروه:

ساعت:

تاریخ:

روز:

-۴

-۲

آزمایش بیستم و یکم: آیرودینامیک ایرفویل متقارن و نامتقارن

زاویه ی حمله	K3			K2			K1		
	مقارن	با فلپ ۰ درجه	با فلپ ۳۰ درجه	مقارن	با فلپ ۰ درجه	با فلپ ۳۰ درجه	مقارن	با فلپ ۰ درجه	با فلپ ۳۰ درجه
RPD									
مقادیر اولیه ی kها									
-8									
-6									
-4									
0									
4									
6									
8									
12									
13									
14									
15									
16									

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۳
 نام استاد: -۲ -۴

آزمایش بیستم و دوم: بررسی عملکرد پمپ ها

دور موتور: $N=1000(\text{rpm})$

نوع پمپ	درصد باز کردن شیر (۶ قسمت)	فشار آب $H_p(\text{m.H}_2\text{O})$	فشار خلا $H_v(\text{m.H}_2\text{O})$	هد $H_p - H_v$ ($\text{m.H}_2\text{O}$)	حجم آب (Lit) یا اختلاف ارتفاع (cm)	زمان جمع آوری آب (Sec)	دبی (Lit/Sec)
سانتریفیوژ							
دنده ای							
محوری							
توربینی							

امضای استاد:

روز : تاریخ : ساعت : نام اعضای گروه: -۱ -۲ -۳ -۴
 نام استاد:

نوع پمپ	درصد باز کردن شیر (۶ قسمت)	دور موتور N(rpm)	فشار آب $H_p(m.H_2O)$	فشار خلا $H_v(m.H_2O)$	هد $H_p - H_v (m.H_2O)$	حجم آب (Lit) یا اختلاف ارتفاع (cm)	زمان جمع آوری آب (Sec)	دبی (Lit/Sec)	گشتاور T(N.m)	توان ورودی (Watts)	توان هیدرولیکی (Watts)
.....		500									
		750									
		1000									
		500									
		750									
		1000									
		500									
		750									
		1000									
		500									
		750									
		1000									
		500									
		750									
		1000									

امضای استاد:

