وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
المعهد التقني كركوك

الحقيبة التعليمية

القسم العلمي: تقنيات الصناعات الكيمياوية

اسم المقرر: جريان الموائع

المستوى: الاول

الفصل الدراسي: الاول

السنة الدراسية:2025/2024

اسم المقرر:	**جريان الموائع**
القسم:	تقنيات الصناعات الكيمياوية
المعهد:	المعهد التقني كركوك
المستوى	الاول
الفصل الدراسي:	الاول
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري 3 عملي 3
عدد الوحدات الدراسية:	6 وحدات
الرمز:	ICTI120
نوع المادة	نظري 3 عملي 3 كلهما 6
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	كلا
اسم المقرر النظير	/
القسم	/
رمز المقرر النظير	/
معلومات تدريسي المادة	
اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	زهراء حيدر محمد علي
اللقب العلمي:	**رئيس مدربين الفنيين**
سنة الحصول على اللقب	2024
الشهادة :	**بكالوريوس / هندسة الوقود والطاقة**
سنة الحصول على الشهادة	**2005**
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	**5 سنة**

الوصف العام للمقرر

مقرر "جريان الموائع" يعد من المقررات الهامة في هندسة الميكانيكا وهندسة الطيران. يركز المقرر على دراسة كيفية تدفق الموائع (السوائل والغازات) والتأثيرات المختلفة التي تتعرض لها خلال هذا التدفق.

الاهداف العامة

- **فهم الأسس النظرية** :تتضمن دراسة القوانين الأساسية مثل قانون برنولي، معادلات نافيير-ستوكس، وقوانين الحفظ الأساسية (الكتلة والطاقة والزخم).
- **التطبيقات العملية** :كيفية تطبيق النظريات على مسائل عملية مثل تصميم الأنابيب، المضخات، والتوربينات.
- **الديناميكا الهوائية والهيدروليكية** :فهم تدفق الموائع في الأنظمة المختلفة مثل الطائرات، السيارات، والهياكل البحرية.
- **تقنيات القياس والتحليل** :استخدام الأجهزة والتقنيات لقياس وتحليل تدفق الموائع مثل بروفيل الموائع ونمذجة التدفقات.

الأهداف الخاصة

1. **تطوير الفهم العميق للموائع** :تمكين الطلاب من فهم الخصائص الأساسية للموائع وكيفية تأثيرها على الأنظمة الهندسية.
2. **تحليل الأنظمة المعقدة** :تعليم الطلاب كيفية تحليل وتصميم الأنظمة التي تتضمن تدفق الموائع، مثل شبكات الأنابيب والمحركات.
3. **استخدام الأدوات الحسابية** :تزويد الطلاب بالمهارات اللازمة لاستخدام البرمجيات والأدوات الحسابية لتحليل وتصميم أنظمة الموائع.
4. **فهم التطبيقات الصناعية** :ربط النظريات بتطبيقاتها العملية في مجالات مثل الهندسة الكيميائية، الميكانيكية، والهندسة البيئية.
5. **تطوير المهارات العملية** :تعزيز مهارات الطلاب في التجارب العملية والقياسات الميدانية المتعلقة بجريان الموائع.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

1. **القدرة على تحليل الموائع وتدفقها:**

- تحليل التوزيع الحركي والضغط في الأنظمة المختلفة.
- استخدام معادلات حركة الموائع لحل المسائل الهندسية.

2. **تطبيق المبادئ النظرية على حالات عملية:**

- تصميم وتحليل أنظمة الأنابيب والمضخات والتوربينات.
- ربط النظريات ببيئات العمل الفعلية في الصناعة.

3. **استخدام الأدوات الحسابية والبرمجيات:**

- تطبيق البرمجيات الهندسية لحل مشكلات تدفق الموائع.
- القدرة على استخدام الأدوات الحسابية لتحليل البيانات وتفسيرها.

4. **التفكير النقدي وحل المشكلات**:

- تنمية مهارات التفكير النقدي في تحليل المشكلات الخاصة بتدفق الموائع.
- تقديم حلول مبتكرة للمشكلات المعقدة.

5. **التواصل الفعال**:

- إعداد تقارير فنية واضحة ودقيقة.
- القدرة على تقديم المعلومات العلمية بشكل مفهوم ومبسط.

6. **العمل الجماعي والتعاون**:

- العمل بفعالية ضمن فرق متعددة التخصصات.
- تنمية مهارات التعاون والتفاعل مع الآخرين لحل المشكلات الهندسية.
-

المتطلبات السابقة

- اذكر أي متطلبات سابقة قد يحتاجها الطالب قبل التسجيل في المقرر، مثل مواد دراسية سابقة أو مهارات معينة. لا يوجد

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	**فهم الخصائص الأساسية للموائع وتطبيقاتها:** • تمكين الطلاب من فهم الخصائص الأساسية للموائع مثل الكثافة، اللزوجة، الضغط، والتوتر السطحي، وكيفية تأثير هذه الخصائص على تدفق الموائع في الأنظمة المختلفة.	• **الاختبارات النظرية** :أسئلة متعددة الاختيارات ومقالات قصيرة لقياس الفهم النظري. • **الاختبارات العملية** :تجارب مختبرية يتم فيها قياس وتحليل خصائص الموائع. • **المشاريع العملية** :تقديم تقرير عن تجربة مختبرية تتعلق بقياس خاصية من خصائص الموائع
2	**.تحليل تدفق الموائع في الأنابيب:** • تطوير القدرة على تحليل تدفق الموائع في الأنابيب باستخدام معادلات الاستمرارية والزخم والطاقة.	• **الاختبارات المكتوبة** :حل مسائل تحليل تدفق الموائع في الأنابيب. • **الواجبات المنزلية** :تقديم تقارير مفصلة عن تحليل نظام أنابيب معين.
3	**استخدام البرمجيات الهندسية لتحليل تدفق الموائع:** • تعلم كيفية استخدام البرمجيات الهندسية لتحليل وتفسير نتائج تدفق الموائع.	• **المشاريع البرمجية :**تقديم مشروع يتم فيه استخدام برمجية معينة لتحليل نظام تدفق. • **التقارير الفنية :**كتابة تقارير توضح عملية التحليل والنتائج المستخلصة من البرمجية.
4	**تطبيق النظريات على حالات عملية:** • ربط النظريات المكتسبة في الفصل الدراسي بتطبيقات عملية في الحياة اليومية والصناعة.	• **المشاريع الميدانية** :تنفيذ مشاريع تطبيقية في بيئات صناعية حقيقية. • **العروض التقديمية** :تقديم عروض توضح كيفية تطبيق النظريات على حالات عملية.
5	**تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات:** • تعزيز مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب وقدرتهم على تقديم حلول إبداعية للمشاكل المتعلقة بتدفق الموائع.	• **دراسات الحالة :**تحليل حالات دراسية وتقديم حلول مقترحة. • **المناقشات الجماعية :**المشاركة في مناقشات جماعية لتبادل الأفكار والحلول.

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1. التعلم المباشر من خلال تعليم الطلاب من خلال الشرح المباشر والنماذج.	يناسب الطلاب الذين يحتاجون إلى فهم أساسي واضح للمفاهيم.
2.التعلم نشط من خلال تشجيع الطلاب على المشاركة النشطة في التعلم.	يناسب الطلاب الذين يستفيدون من التفاعل والمشاركة.
3.التعلم التعاوني من خلال تعزيز العمل الجماعي لحل المشكلات والتعلم معاً.	يناسب الطلاب الذين يفضلون العمل ضمن مجموعات والتعلم من الزملاء.
4.التعلم الذاتي تشجيع الطلاب على استكشاف المواضيع بأنفسهم.	يناسب الطلاب المستقلين الذين يتمتعون بالدافع الذاتي.
5. التعليم مدمج من خلال دمج التعليم التقليدي مع التكنولوجيا والموارد الرقمية.	يناسب الطلاب الذين يستفيدون من استخدام التكنولوجيا.
6. تعلم الفردي تخصيص المواد الدراسية وتخصيص الدعم بناءً على احتياجات كل طالب.	يناسب الطلاب الذين يحتاجون إلى دعم فردي أو تعويض عن الفجوات في المعرفة.

عنوان الفصل	من الفصل الأول الى الفصل التاسع					
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	3	3	تعريف الوحدات – الوحدات العالمية ، التحويل من نظام الى اخر ، امثلة توضيحية	شرح موضوع بالسبورة ذكية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة الاراء	اسئلة واجوبة
الأسبوع الثاني	3	3	خواص المائع- الكثافة – اللزوجة الانضغاطية – الشد السطحي	شرح موضوع بالسبورة ذكية	استخدام الحاسبة لعرض بور بوينت،شرح ومناقشة	ملخص نهاية المحاضرة امتحان يومي تغذية راجعة عن موضوع سابق
الاسبوع الثالث	3	3	الموائع المستقرة الضغط داخل الاوعية	شرح موضوع بالسبورة ذكية		تغذية راجعة عن موضوع سابق امتحان يومي
الأسبوع الرابع	3	3	الجسم الساقط في المائع	شرح موضوع بالسبورة ذكية	اسئلة واجوبة شفهية	تغذية راجعة عن موضوع سابق
لاسبوع الخامس	3	3	جريان المائع حول الجسم	شرح موضوع بالسبورة ذكية	استخدام الحاسبة لعرض بور بوينت،شرح ومناقشة	ملخص نهاية المحاضرة
الأسبوع السادس	3	3	معادلة الاستمرارية	شرح موضوع بالسبورة ذكية	استخدام الحاسبة لعرض بور بوينت،شرح ومناقشة	امتحان يومي
الأسبوع السابع	3	3	معادلة برنولي	شرح موضوع بالسبورة ذكية	اسئلة واجوبة شفهية	تغذية راجعة عن موضوع سابق
الأسبوع الثامن	3	3	تطبيقات على معادلة برنولي	شرح موضوع بالسبورة ذكية	استخدام الحاسبة لعرض بور بوينت،شرح ومناقشة	امتحان يومي
الأسبوع التاسع	3	3	جريان المائع خلال الاوعية	شرح موضوع بالسبورة ذكية	اسئلة واجوبة شفهية	امتحان يومي تغذية راجعة عن موضوع سابق

عنوان الفصل	من الفصل العاشر الى الأربعة العشر					
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع العاشر	3	3	نقل المائع من حوض الى آخر	شرح موضوع بالسبورة ذكية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	امتحان يومي
الأسبوع احدى العشر	3	3	المضخات ، انواعها ، طريقة ربطها	شرح موضوع بالسبورة ذكية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	امتحان يومي تغذية راجعة
الأسبوع الانثان العشر	3	3	تطبيقات وامثلة على المضخات	شرح موضوع بالسبورة ذكية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	امتحان يومي
الأسبوع الثلاثة العشر	3	3	جريان المائع من خلال الحشوات	شرح موضوع بالسبورة ذكية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	امتحان يومي وتغذية راجعة
الأسبوع الربعة العشر	3	3	اثر الشكل على جريان المائع	شرح موضوع بالسبورة ذكية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	امتحان يومي

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
		المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
		%20	%10	%25	%15	%30	
الأسبوع الأول والثاني	%6.61	1	1	1.2	1	1.22	4
الأسبوع الثالث	%6.61	1	1	1.5	1	1.78	6
الأسبوع والرابع	%13.25	2	1	1.5	1	2.06	7
الأسبوع الخامس	%6.61	2	1	2.2	1	2.22	9
الأسبوع السادس الى السابع	%26.5	2	2	2.3	2	2.32	11
الأسبوع الثامن	%13.25	2	1	1.5	1	2.06	7
الأسبوع التاسع الى العاشر	%6.61	2	2	3.3	2	2.40	13
الأسبوع الحادي عشر	%6.61	1	1	1.2	1	1.22	4
الأسبوع الثاني والثالث عشر	%6.61	1	1	1.2	1	1.22	4
الأسبوع الرابع عشر	%6.61	1	1	1.2	1	1.22	4
المجموع	100	10	8	12	8	12	**50**

المحتويات (الاسبوع الاول)

رقم المحاضرة:1	
عنوان المحاضرة:	تعريف الوحدات – الوحدات العالمية ، التحويل من نظام الى اخر ، امثلة توضيحية
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني / مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	• تهدف هذه المحاضرة إلى توفير فهم شامل للوحدات العالمية وكيفية تحويلها من نظام إلى آخر، مع تقديم أمثلة توضيحية لتسهيل فهم العملية
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. الفهم والمعرفة: حيث يشرح الطالب الفروق بين النظام الدولي للوحدات (SI) والأنظمة الأخرى. ويميز الطالب بين الوحدات الأساسية والوحدات المشتقة في النظام الدولي. 2. التطبيق: يقوم الطالب بتحويل الوحدات من نظام قياس إلى آخر بدقة. ويستخدم الطالب عوامل التحويل لحل مسائل عملية تتضمن قياسات مختلفة. 3. التحليل: ويقارن الطالب بين أهمية استخدام وحدات قياس موحدة في الأبحاث العلمية والتطبيقات اليومية. ويحلل الطالب المسائل التي تتطلب تحويل بين وحدات متعددة ويحدد الخطوات المطلوبة لحلها. 4. التقييم: ويقيم الطالب دقة عمليات التحويل بين الوحدات. ويقدم الطالب مقترحات لتحسين فهم واستيعاب زملائه لمفاهيم التحويل بين الوحدات. 5. الإبداع: يبتكر الطالب وسائل تعليمية أو نشاطات تفاعلية لشرح عملية التحويل بين الوحدات. ويطور الطالب تطبيقات عملية تُظهر أهمية التحويل بين الوحدات في الحياة اليومية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1.القدرة على تحديد الوحدات المناسبة لقياس الكميات المختلفة. 2. استخدام وحدات القياس المناسبة في المشاريع والأبحاث العملية. 3.إجراء الحسابات المتعلقة بالتحويل بين الوحدات بسرعة ودقة 4.تصميم أنشطة تعليمية تفاعلية لتعزيز فهم هذه المفاهيم. 5. استخدام التطبيقات والأدوات التكنولوجية لإجراء وتحويل الوحدات. 6. إكمال المسائل المتعلقة بالتحويل بين الوحدات في وقت مناسب.

	7. التواصل الفعّال مع الزملاء والمعلمين حول المفاهيم والأسئلة المتعلقة بالوحدات.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات العملية : بالتحويل بين الوحدات في وقت مناسب. المشاريع العملية, التمارين الفردية والجماعية' التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.

Dimension and Units :-

Dimension abstraction to describe those manifestations of the fluid that interest us.

1- Basic(primary) dimension :- the dimension that we pick, which are independent of all other dimension.

	Dimension	c.g.s	S.I.	USCS
Mass	M	gram (gr)	kg	pound mass(Lb_m
Length	L	centimeter(cm)	m	foot(ft)
Time	T	second(s)	s	s
Force	F	dyne	N	pound force(Lb_s
Temperature	t (ϕ)	degree Kelvin(K)	K	R

2- Secondary dimension (derived units).

	Dimension	c.g.s	S.I.	USCS
Density	ρ	gm/cm^3	kg/m^3	Lb_m
Pressure	p	dyn/cm^2	N/m^2	lb_f/ft^2
Velocity	u	cm/s	m/s	ft/s
Mass flow rate	m_v	gm/s	kg/s	lb_m/s
Volumetric flow rate	Q	cm^3/s	m^3/s	ft^3/s
Acceleration	g	cm/s^2	m/s^2	ft/s^2

Viscosity	v	gm/cm.s	kg/m.s	lb/fts.
Heat capacity	C_P	cal/gm.c^0	cal/kg.c^0	BTU/lb_m.F^0
Work	w	dyn.cm	N.m	lb_f.ft
Power	P_O	dyn.cm/s	N.m/s	lb_f.ft/s

Convert factors:-

1- **Length**

1 in. = 2.54 cm

1 m = 100 cm = 3.28 ft , 1 ft = 30.48 cm

2- **Mass**

1 kg = 2.2 lb

1 lb_m = 254 gm = 0.454 kg

3- **Volume**

1 m^3 = 1000 lit.

1 gallon = 3.785 lit.

4- **Temperature**

$F^0 = 32 + 1.8\ C^0$

$K^0 = C^0 + 273$

$R^0 = F^0 + 460$

5- **Pressure**

1 atm. = 760 mmHg = 101325 N/m^2 = 101.325 KN/m^2 = 14.7 psi (lb_f/in^2)

1 bar = 10^5 N/m^2 (Pascal)

6- **Time**

1 hr = 60 min = 3600 sec.

7- **Power**

Watt = J/s = $kg.m^2/s^3$

Example:
The average commercial jet flies around an altitude of 32,500 feet. How high is this in kilometers?

Example: Convert the length 56.43 ft to its equivalent in units of meters .

Problem:
What is this volume of 1 cubic foot in liters?

Example:
Many small car engines have an engine dispacement of 151 cubic inches. What is this volume in cubic centimeters?

Example: A room measures 13 by 15 feet. Calculate the area in square meters.

Example:
Analysis of an air sample reveals that it contains 3.5 x 10^{-6} g/l of carbon monoxide. Express the concentration of carbon monoxide in lb/ft^3.

Example :
Dina buys 27 liters of petrol for her car. How many *gallons* of petrol did she buy?

Example :

How many seconds are in a day?

Example: Convert 0.875 atm to mmHg.

Example: Convert 99.25 kPa to mmHg.

Example: A gas sample has a pressure of 800.0 mmHg. What is the pressure of this gas sample in atmospheres and in kilopascals.

Example: A tank of oxygen is under a pressure of about 4.00×10^3 kPa. Express this pressure in millimeters of mercury.

محتويات (الاسبوع الثاني)

رقم المحاضرة:2	
عنوان المحاضرة:	خواص المائع- الكثافة – اللزوجة الانضغاطية – الشد السطحي
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	توفير فهم شامل وعميق للخواص الفيزيائية للمائع وكيفية تأثير هذه الخواص على سلوكيات المائع في مختلف الظروف والتطبيقات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. الفهم والمعرفة: يشرح الطالب مفاهيم الكثافة، اللزوجة، الانضغاطية، والشد السطحي. 2. التطبيق: يطبق الطالب المعادلات والنظريات المتعلقة بقياس الكثافة واللزوجة في مسائل عملية. 3. التحليل: تحلل الطالب تأثير الكثافة واللزوجة والانضغاطية على تدفق المائع. 4. التقييم: يقيم الطالب دقة وكفاءة الأدوات والطرق المستخدمة في قياس خواص المائع. 5. الإبداع: يبتكر الطالب حلولاً جديدة لتحسين قياسات الكثافة واللزوجة في التطبيقات الصناعية. ويطور الطالب طرقاً تعليمية مبتكرة لشرح المفاهيم المعقدة المتعلقة بخواص المائع.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	اكتساب هذه المهارات والمخرجات سيساعد الطلاب ليس فقط على فهم الخواص الفيزيائية للموائع بل أيضاً على تطبيقها في مختلف المجالات العملية والعلمية.
طرق القياس المعتمدة	**الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.**

Quiz - convert the following :-

1- poise to 1- S.I. units 2- USCS units

2- 80 km/hr to m/s 3- 50 lb/in^2 to kg/m^2 4- 77 F^0 to C^0

5- 10 lit/min to m^3/sec 6- 15 gallon to m^3

Fluid :- Is the substance which must continue to change shape as long as there is a shear stress.

Properties of fluid :-

1- **Density:-** is mass per volume

Mass density $\rho = m / v$ (kg/m^3) (gm/cm^3)

Specific volume is the inverse of density .

s.v. = $1 / \rho$ $= (m^3/k)$ (cm^3/ gm)

Wight density (γ) = w / v (N/m^3)

$\gamma = \rho * g$ $(kg.m / m^3.s^2)$

Specific gravity (sp.gr.) = (ρ_A / ρ_W) $(kg/m^3 / kg/m^3)$

ρ_W = density of water = 1000 kg/m^3

Example:

(5.6 m^3) of oil weighing (46800 N) , Calculate :-

1-wight density (**γ**) 2- mass density (ρ) 3- S.V. 4- Sp.gr.

Example:-

A tank (200 lit) fit with an oil weighing (1.9 kN) ,Calculate :-

1-wight density (**γ)** 2- mass density (ρ) 3- S.V. 4- Sp.gr.

Viscosity:-

Is the liquid resistance to flow,

μ = **τ** du/dx (kg/m.s) (dynamic viscosity)

where :- **τ**= shear stress u = velocity d = diameter of tube

ν = μ/ ρ (m^2/s) stock (kinematics viscosity)

Example:-

If the (sp.gr.) of a liquid is (0.8) and kinematics viscosity (**ν)** is stock. Determine :-

1- viscosity in (poise) unit. 2- **μ** in USCS unit.

Example:-

Viscosity of a liquid (**μ**) is (0.6 kg/ms) , and specific gravity (sp.gr.) (0.8), calculate :-

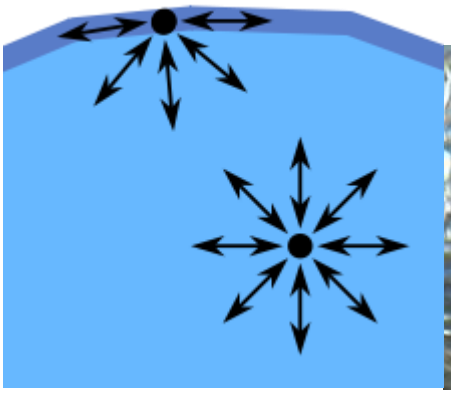
1- density in S.I. 2- kinematics viscosity (**ν)** ?

Surface tension :-

is a property of the surface of a liquid that allows it to resist an external force., this behavior account for the spherical shape of liquid drop.

It is revealed, for example, in floating of some objects on the surface of water, even though they are denser than water, and in the ability of some insects and even reptiles

to run on the water surface



محتويات (الاسبوع الثالث)

رقم المحاضرة:3

عنوان المحاضرة:	الموائع المستقرة الضغط داخل الاوعية
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	1. استعراض الخصائص الأساسية للموائع وكيفية استقرارها في الأوعية. 2. شرح كيفية حساب وتوزيع الضغط داخل الأوعية المختلفة. 3. مناقشة تطبيقات الموائع المستقرة والضغط في الهندسة والطب والمجالات الأخرى. 4. استعراض أمثلة عملية من الحياة الواقعية لفهم أفضل. 5. التعرف على النظريات والمفاهيم الرئيسية التي تساعد في تفسير سلوك الموائع تحت الضغط.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1.التعرف على المفاهيم الأساسية: يتمكن الطلاب من تعريف المفاهيم الأساسية المتعلقة بالموائع والضغط. 2.تطبيق النظريات: يكون الطلاب قادرين على تطبيق النظريات والمفاهيم لفهم كيفية توزيع الضغط داخل الأوعية. 3. تحليل المشاكل العملية: يتمكن الطلاب من تحليل وحل المشاكل العملية التي تتعلق بالموائع المستقرة والضغط. 4.التفكير النقدي: يطور الطلاب مهارات التفكير النقدي في تقييم السلوك المائع تحت ظروف مختلفة. 5.التعاون والعمل الجماعي: يكون الطلاب قادرين على العمل بفعالية في فرق لدراسة وتقديم تقارير عن الموضوعات المتعلقة بالموائع والضغط. 6.التواصل العلمي: يتمكن الطلاب من تقديم مفاهيم الموائع والضغط بوضوح في كل من الكتابة والتحدث.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. القدرة على تحليل وتفسير المشاكل المتعلقة بسلوك الموائع واستخدام النماذج والنظريات لحلها. 2. تنمية مهارات التفكير النقدي والتحليل العلمي من خلال فهم كيفية تأثير العوامل المختلفة على الموائع. 3. تطوير القدرة على إجراء التجارب العلمية وجمع البيانات وتحليلها للوصول إلى استنتاجات دقيقة. 4. تحسين مهارات الكتابة والتحدث لتوضيح المفاهيم العلمية بشكل واضح وفعال. 5. اكتساب القدرة على التعاون مع الآخرين في فرق لدراسة وتقديم الحلول لمشاكل الموائع والضغط.

	6.تعلم استخدام البرمجيات والأدوات المختلفة لتحليل البيانات والنمذجة الرياضية للموائع.
طرق القياس المعتمدة	**الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.**

Q\ If the (sp.gr.) of a liquid is (0.8) and kinematics viscosity (**ν**) is stock. Determine :-

1- viscosity in (poise) unit. 2- **μ** in USCS unit.

Capillary effect:-

$$h = 4\sigma \cos\phi / \gamma d = 2\sigma \cos\phi / \gamma r$$

where :- h = height of liquid rise .

r = radius , d = diameter , d = 2 r

if the glass wall is clean → $\phi = 0$ (ϕ = angel)

$\cos\phi = \cos 0 = 1$

$h = 4\sigma / \gamma d$ where :- **σ** = surface tension coefficient.

Example:-

Determine the height of water rise (30 c^0) in a capillary tube (2.5 mm) ,if **σ** = 0.072N/m and ρ_l = 990 kg/m^3 , consider the glass wall is clean .

Example :

Find the height to which ethyl alcohol will rise in a glass capillary tube

(0.127 mm) in diameter.

Density is 790 kg/m^3, σ = 0.0227 N/m, and ϕ = 0°.

Example : A fluid has a specific weight of (γ= 9.345 kN/m^3) and a dynamic viscosity of (3.31x10^{-2} Pa.s). Determine its relative and mass density and its kinematic viscosity. (ν= 3.48x10^{-5} m^2 /s S_p.gr.= 0.95 ρ =950 kg/m^3)]

Example : The density of an oil is 850 kg/m^3. Find its relative density and Kinematic viscosity if the dynamic viscosity is 5 x 10^{-3} kg/ms.
[0.85, 1.47 x10^{-6} m^2/s]

Example: If the specific weight of a liquid is 8.1 kN/m^3, what is its density?

Example : Water at (10°C) stands in a clean glass tube of (2mm) diameter at a height of(35 mm.) What is the true static height? If at 10°C: γ = 9800 N/m3,

σ = 0.0742 N/m.

Solution

at 10°C: g 9804 N/m3, s 0.0742 N/m.

for clean glass tube: cos θ = 0°.

h = 2σ /γd = 2(0.0742 N/m)/ (9804 N/m3)0.001 m = 0.015 14 m - 15.14 mm

True static height = 35.00 - 15.14 = 19.86 mm

Distilled water at (20°C) stands in a glass tube of (6.0mm) diameter at a height of

(18.0 mm.) What is the true static height?

Example : Pure water at 50°F stands in a glass tube of(0.04 in) diameter at a height of (6.78 in.) , Compute the true static height.

Example : A reservoir of oil has a mass of 825 kg. The reservoir has a volume of 0.917 m^3. Compute the density, specific weight, and specific gravity of the oil.

Example : If 1.00 gallons of a certain fluid weighs 3.22 lb, what is its density?

Pressure:-

A pressure is a force per area. **P = F / A** (N / m^2) (Pascal)

Where:- F = force , A = area

Manometer :- a device used to measure the pressure of fluid .

$$P_{abs.} = P_{gauge} + P_{atm.}$$

$$P_{vac.} = P_{atm.} - P_{abs.}$$

atmospheric pressure = 101325 N/m^2 = 1 atm. = 760 mmHg

$$p = \gamma h = \rho g h$$

Example:-

Convert a pressure of(800 mmHg) to the following unit :-

1- Kpa 2- atm. 3- Psia

Example:-

The specific gravity of an oil is (0.8), what is the pressure in (S.I.) units in depth (32.8 ft) ?

Example:- If the atmospheric pressure ($P_{atm.}$ = 760 mmHg), what is the ($P_{abs.}$) in S.I. units if the gauge reading is (300 mmHg) ?

Example:- Calculate 1- pressure 2- absolute pressure , in an open tank with depth (5 m) contain water (γ = 9800 N/m^3) ?

Example : Human blood has a density of approximately 1.05 x 10^3 kg/m^3. Use this information to estimate the difference in blood pressure between the brain and the feet in a person who is approximately six feet tall.

1. Convert the height to meters: $h = 6.0\ \text{ft}\left(\frac{\text{m}}{3.28\ \text{ft}}\right) = 1.83\ \text{m}$

2. The difference in pressure is given by: $P_2 - P_1 = \rho g h$

3. Obtain the numerical result: $P_2 - P_1 = \left(1.05 \times 10^3\ \text{kg/m}^3\right)\left(9.81\ \text{m/s}^2\right)(1.83\ \text{m}) = 19\ \text{kPa}$

محتويات (الاسبوع الرابع)

رقم المحاضرة:4

عنوان المحاضرة:	الجسم الساقط في المائع
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	1. فهم الديناميكا: شرح المبادئ الأساسية لحركة الأجسام في الموائع (سواء كانت السوائل أو الغازات). 2. تأثير القوى: استعراض كيفية تأثير القوى المختلفة (مثل الجاذبية، وقوة الطفو، وقوة السحب) على الجسم الساقط. 3. معادلات الحركة: تقديم المعادلات الرياضية التي تصف حركة الجسم في المائع، مثل معادلة السقوط الحر في وجود مقاومة الهواء. 4. تطبيقات الحياة الواقعية: مناقشة تطبيقات هذه المفاهيم في الحياة الواقعية، مثل تصميم المركبات والروبوتات تحت الماء أو في الجو. 5. تحليل الحالات المعقدة: تقديم أمثلة على الحالات المعقدة وكيفية تحليلها باستخدام الأدوات الرياضية والفيزيائية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. يكون الطلاب قادرين على تفسير المبادئ الأساسية التي تحكم حركة الأجسام في الموائع. 2. يتمكن الطلاب من تطبيق المعادلات الرياضية لحساب السرعة والتسارع والقوى المؤثرة على الأجسام الساقطة في المائع. 3. يكون الطلاب قادرين على تحليل تأثير الجاذبية، الطفو، والسحب على الأجسام المختلفة. 4. يتمكن الطلاب من تطبيق المفاهيم والنظريات على حالات واقعية مثل حركة الكائنات في الماء أو الهواء. 5. يطور الطلاب مهارات التفكير النقدي لحل المسائل وتحليل الحالات المعقدة. 6. يتمكن الطلاب من العمل بشكل فعال ضمن فرق لدراسة وتقديم تقارير عن تجاربهم وتحليلاتهم. 7. يكون الطلاب قادرين على تقديم مفاهيمهم وتحليلاتهم بشكل واضح ومقنع، سواء شفويًا أو كتابيًا.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. فهم المبادئ الأساسية للطفو: معرفة كيفية حساب قوة الطفو والقوانين التي تحكمها، مثل مبدأ أرخميدس.

	2. القدرة على تفسير الظواهر اليومية: مثل لماذا الأشياء تطفو أو تغرق في الماء. 3. التجربة العملية: القدرة على إجراء تجارب عملية لتحديد الكثافة والطفو باستخدام أدوات مخبرية بسيطة. 4. التحليل والمراقبة: تطوير مهارات الملاحظة والتحليل لفهم كيف تؤثر الكثافة والشكل على الطفو. 5. التطبيقات العملية: القدرة على تطبيق مفاهيم الطفو في الحياة اليومية والصناعية مثل تصميم السفن والغواصات.
طرق القياس المعتمدة	**الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.**

Q\ If the specific volume of a gas is 0.70 m3/kg, what is its specific weight in N/m^3?

Buoyancy :-

It's the net vertical force that stems from the fluid in contact with the body .

$$R = \gamma \times v = \rho g v$$

$$W = m \times g$$

$$R = w \rightarrow \gamma v = m g \qquad \text{(stable body)}$$

Example: the weight of rock in the air is (400 N) and in the water (222 N) ,Calculate:-

1- Volume of the rock (V) 2- Specific gravity (s.p.) .

Example: a body weighing in the air (1500 N) and in the water (1000 N) , find :-

1- losses in weight 2- body volume (V)

Example : A body with dimension(20.3 cm , 20.3 cm , 40.6 cm) is weighed in water at

A depth(508 mm) and found to weigh(49 N) , Calculate :-

1-Body weight in air -1
2- Specific gravity of body.

Example:- An object weighs (290 N) in air and(187 N) in oil of (sp.gr. = 0.75)

Find its volume and sp.gr. of the body .

Example 1:

: A basketball floats in a bathtub of water. The ball has a mass of 0.5 kg and a diameter of 22 cm.

(a) What is the buoyant force?
(b) What is the volume of water displaced by the ball?
(c) What is the average density of the basketball?

(a) To find the buoyant force, simply draw a free-body diagram. The force of gravity is balanced by the buoyant force:

$F_b = mg = 4.9$ N

(b) By Archimedes' principle, the buoyant force is equal to the weight of fluid displaced.

$F_b = \rho V_{disp} g$

$V_{disp} = F_b / \rho\, g = 4.9/(1000*9.8) = 5 \times 10^{-4}\ m^3$

(c) To find the density of the ball, we need to determine its volume. The volume of a sphere is:

$V = (4/3)\ \pi\ r^3$

With r = 0.11 m, we get:

volume of basketball = $V = 5.58 \times 10^{-3}\ m^3$

The density is mass divided by volume:

$\rho = m/V = 0.5 / 5.58 \times 10^{-3} = 90\ kg/m^3$

Example 2:

An object weighs 36 g in air and has a volume of 8.0 cm^3. What will be its apparent weight when immersed in water?

Solution: When immersed in water, the object is buoyed up by the mass of the water it displaces, which of course is the mass of 8 cm^3 of water. Taking the density of water as unity, the upward (buoyancy) force is just 8 g.

The apparent weight will be (36 g) – (8 g) = 28 g.

Example 3:

A piece of metal weighs 9.25 g in air, 8.20 g in water, and 8.36 g when immersed in gasoline. *a)* What is the density of the metal? *b)* What is the density of the gasoline?

EXAMPLE 4:

Calculate the buoyant force acting on an 8-kilogram block that is 10 cm wide, 20 cm deep, and 30 cm high, held completely submerged in a pool of water? When released, does the block sink to the bottom or float to the surface? If it floats, what percentage of it is sticking out of the water? If it sinks, what is the normal force, F_N with which it sits on the bottom of the pool?

SOLUTION The volume of the block is 0.006 m^3. The block is completely under the water, so the volume of displaced water is equal to the volume of the whole block. The weight of the displaced water is...

$$\begin{aligned} F_B &= \rho_{df} V_{df} g \\ &= 1000 \tfrac{kg}{m^3} \cdot 0.006 m^3 \cdot 9.8 \tfrac{m}{sec^2} \\ &= 59N \end{aligned}$$

So the buoyancy is pushing upward with a force of 59N. Gravity, on the other hand is pulling down with a force of

$$\begin{aligned} F_g &= mg \\ &= 8kg \cdot 9.8 \tfrac{N}{kg} \\ &= 78N \end{aligned}$$

The block, therefore, will sink to the bottom and come to a rest there, supported by the floor with normal force of

78N - 59N = 19N

محتويات (الاسبوع الخامس)

رقم المحاضرة:5	
عنوان المحاضرة:	أنواع الجريان
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	الهدف من محاضرة "أنواع الجريان" هو تقديم فهم شامل للأنواع المختلفة للجريان في السوائل والغازات، وكيفية تأثيرها على التطبيقات الهندسية والبيئية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. معرفة الأنواع المختلفة للجريان: وصف الفرق بين الجريان الهادئ والجريان المضطرب. 2. تطبيق المفاهيم على الواقع: تطبيق مفاهيم الجريان في مسائل عملية تتعلق بتصميم الأنابيب أو الأجنحة الهوائية. 3. تطوير المهارات التحليلية والتجريبية: إجراء تجارب مخبرية لقياس سرعة الجريان وفهم توزيع الضغط. 4. تقدير أهمية الجريان في الحياة اليومية: مناقشة تطبيقات الجريان في الحياة اليومية والصناعية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. القدرة على تحليل الأنواع المختلفة للجريان وفهم العوامل المؤثرة على كل نوع. 2. تطبيق مفاهيم الجريان في تصميم الأنابيب والمعدات الهندسية لتحسين الأداء والكفاءة. 3. إجراء التجارب المخبرية لقياس سرعة الجريان وضغط السوائل، واستخدام البيانات المستخلصة لتحليل النتائج. 4. التنبؤ بالسلوكيات المختلفة للجريان في ظروف متنوعة واستخدام هذه المعرفة لحل المشكلات الهندسية والبيئية. 5. العمل مع الزملاء في التجارب والمشاريع المتعلقة بالجريان، مما يعزز مهارات التواصل والتعاون.
طرق القياس المعتمدة	**الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.**

Types of flow

Determination type of flow depending on Reynolds number (N_{Re})

N_{Re} = ρ u d /μ (dimension less)

N_{Re} 2100 laminar

N_{Re} 2800 turbulent

Example:- water flows through a pipeline with diameter (1 in) at a rate of flow (0.2 lit/s), what is the type of flow ,consider viscosity of water ($\mu = 10^{-3}$)

Example:- Determine type of flow occurring in a (0.3 m) pipe when :-

a- water flows at velocity of (1 m/s).

b – heavy oil flows at the same velocity.

Assume viscosity (**μ)** of water = 1.13×10^{-3} kg/m.s

viscosity (**μ)** of heavy oil = 184×10^{-3} kg/m.s

density of (ρ) of heavy oil = 900 kg/m^3

Example:- Alcohol flow with velocity(1m/s) through a pipeline with diameter (0.1 m).

1- Find the type of flow if the specific gravity of alcohol is (0.8) and viscosity is (0.12 kg/m.s)

2- what is the type of flow when the velocity increased to (0.7 m/s)

محتويات (الاسبوع السادس)

رقم المحاضرة:6	
عنوان المحاضرة:	معادلة الاستمرارية
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	هو تزويد الطلاب بفهم عميق لكيفية تطبيق هذه المعادلة الأساسية في ديناميكا الموائع لتحليل الأنظمة التي تتضمن حركة السوائل.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. الطلاب سيكونون قادرين على شرح مفهوم معادلة الاستمرارية وتطبيقها في سياقات مختلفة. 2. الطلاب سيكونون قادرين على استخدام المعادلات الرياضية لحل مسائل تتعلق بتدفق السوائل أو المواد. 3. الطلاب سيكونون قادرين على تحليل البيانات واستنتاج العلاقات من نتائج معادلة الاستمرارية. 4. الطلاب سيكونون قادرين على تحديد واستخدام معادلة الاستمرارية في تطبيقات الهندسة والفيزياء. 5. الطلاب سيعملون ضمن مجموعات لحل مشاكل تتعلق بالموضوع، مما يعزز مهارات العمل الجماعي.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. القدرة على تحليل معطيات ومعادلات رياضية لفهم تدفق السوائل والمواد. 2. تطوير مهارات في حل المسائل المعقدة باستخدام الأدوات الرياضية. 3. إجراء بحث لتطبيق معادلة الاستمرارية في سياقات وأبحاث علمية متنوعة. 4. القدرة على تقييم نتائج المعادلات والتجارب وتفسيرها بشكل منطقي. 5. العمل ضمن فرق لحل المشكلات وتعزيز مهارات التعاون والنقاش. 6. تحسين القدرة على شرح وتبسيط المفاهيم العلمية المعقدة للآخرين.
طرق القياس المعتمدة	**الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.**

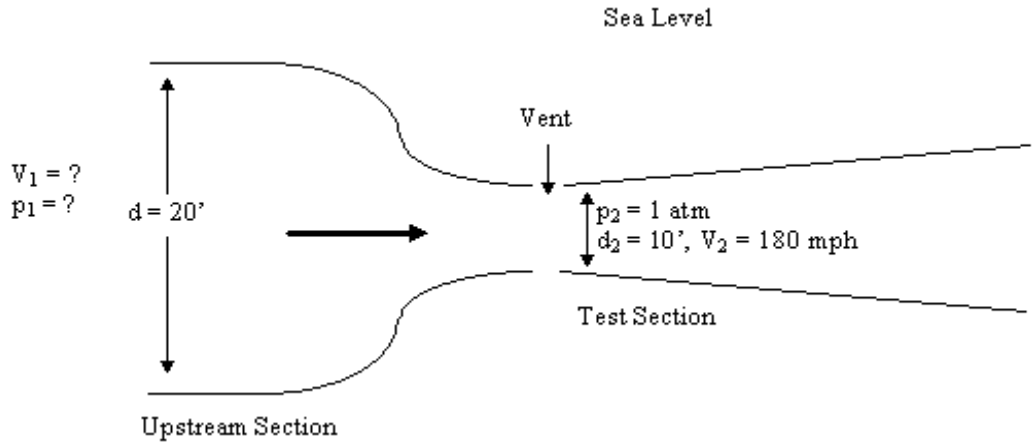
Q\ Alcohol flow with velocity(1m/s) through a pipeline with diameter (0.1 m).

1- Find the type of flow if the specific gravity of alcohol is (0.8) and viscosity is (0.12 kg/m.s)

2- what is the type of flow when the velocity increased to (0.7 m/s)

Continuity equation :-

The continuity equation based on assuming a constant flow of fluid through a conduit. If there is a stenosis in the conduit, the velocity of fluid will increase at the site of stenosis to keep the continuity of flow. Flow (cm^3/sec) in a conduit is the product of cross-sectional area (CSA) of the conduit (cm^2) and the velocity of the fluid (cm/sec).



Q = u x A

where:- Q = volume of flow rate (m^3/s)

u = velocity (m/s)

A = area = ($\pi/4 \times d^2$) d= diameter

$\rho_1 u_1 A_1 = \rho_2 u_2 A_2$

$\rho_1 = \rho_2$ (incompressible liquid)

$u_1 A_1 = u_2 A_2 = Q$ (continuity equation)

Example:- the mean velocity of water in a (100 mm) pipe line is(2 m/s), calculate the rate of flow (Q) in S.I. units .

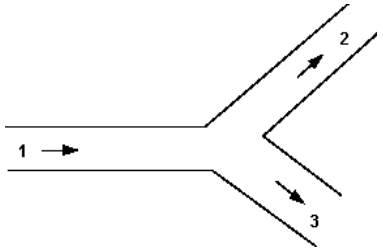
Example:- Four cubic meters of water per minute flow through a pipeline with diameter (d)(150 mm) ,Calculate the mean velocity (u) .

Example:- the mean velocity in a pipe with diameter (12 cm) is (1.5 m/s) ,Calculate The mean velocity in the end of the pipe if its diameter reduced to (8 cm).

EXAMPLE 1 *: 10 m^3/h* of water flows through a pipe with *100 mm* inside diameter. The pipe is reduced to an inside dimension of *80 mm*.
Calculate the velocity in the both ends .

***EXAMPLE* 2** : Water is flowing at a rate of 2m/s in a pipe of cross-sectional area 0.02m^2. If the cross-section is reduced to half, then find the rate of flow.

***EXAMPLE* 3** :If pipe 1 diameter = 50mm, mean velocity 2m/s, pipe 2 diameter 40mm takes 30% of total discharge and pipe 3 diameter 60mm. What are the values of discharge and mean velocity in each pipe?
(answer $Q_1 = 0.00392 m^3/s$, $Q_2 = 0.001178\ m^3/s$, $Q_3 = 0.00275\ m^3/s$
$U_2 = 0.936$ m/s , $u_3 = 0.972$ m/s .)


1
2
3

محتويات (الاسبوع السابع)

رقم المحاضرة:7

عنوان المحاضرة:	معادلة برنولي
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	الهدف العام من محاضرة حول معادلة برنولي هو أن يفهم الطلاب كيفية تطبيق مبادئ الديناميكا الهوائية والسوائل لحساب الطاقة وحركة السوائل في الأنابيب والأنظمة المختلفة. معادلة برنولي تساعد في توضيح العلاقة بين الضغط والسرعة والارتفاع في تدفق السوائل. من خلال هذه المحاضرة، يهدف إلى تمكين الطلاب من استخدام معادلة برنولي لحل المسائل الحياتية والهندسية الواقعية المتعلقة بتدفق السوائل.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	***القدرة على فهم وتفسير معادلة برنولي** :أن يتمكن الطالب من شرح المكونات المختلفة لمعادلة برنولي وكيف تؤثر كل مكون على التدفق الكلي للسائل. ***تطبيق معادلة برنولي في حل المسائل العملية** :أن يتمكن الطالب من استخدام المعادلة لحل مسائل حقيقية تتعلق بتدفق السوائل، مثل تدفق السوائل في الأنابيب أو فوق الأجنحة الهوائية. ***تحليل وتجربة حالات تدفق مختلفة** :أن يكون لدى الطالب القدرة على إجراء تجارب وتفسير النتائج باستخدام معادلة برنولي. ***تعزيز المهارات الرياضية** :أن يتقن الطالب المهارات الرياضية المطلوبة لتبسيط وحل معادلة برنولي في مختلف الظروف
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	يمكنك اكتساب المهارات اللازمة لاستخدام معادلة برنولي من خلال دراسة الديناميكا الهوائية والهيدروليكا، والتدريب على حل المسائل المتعلقة بتدفق السوائل في الأنابيب والمجاري. هذه المهارات مفيدة بشكل خاص للمهندسين الميكانيكيين والمدنيين والمهندسين الكيميائيين.
طرق القياس المعتمدة	**الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.**

Bernoulli equation :-

"the total energy of a fluid at any point of flow is a constant .

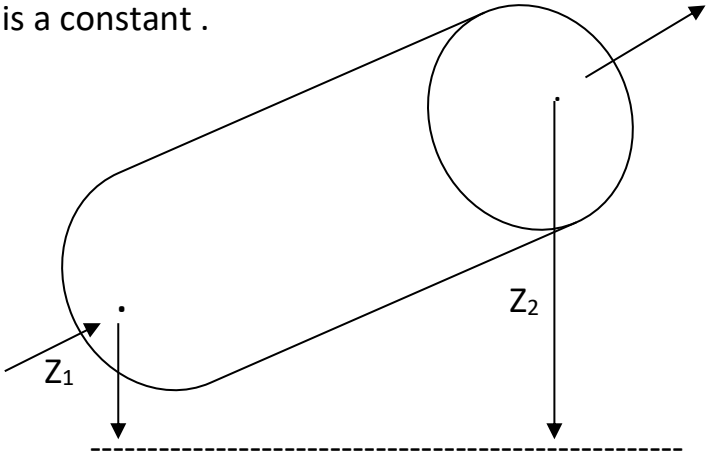
$E_T = P_E + K_E + g_E$

Where :- E_T = total energy

P_E = pressure energy = P V

K_E = kinetic energy = 1/2 m u^2

g_E = potential energy = ρ g z



$p / \rho g + u^2 / 2g + z =$ constant

or for point 1 and 2 :-

$p_1 / \rho g + u_1^2 / 2g + z_1 = p_2 / \rho g + u_2^2 / 2g + z_2$ (Bernoulli equation)

$p_1 / \rho g + u_1^2 / 2g + z_1 + h_p = p_2 / \rho g + u_2^2 / 2g + z_2 + h_l + h_T$ (correction of Bernoulli eq.)

where :- h_l= head losses , h_T = turbine losses , h_p = head added by pump .

EXAMPLE 4

A horizontal water pipe contains a uniform concentric taper where the diameter reduces from 400mm to 200mm. The water pressure at the inlet of the taper is 1 bar or (100 kN/m^2) or (100,000 N/m^2)

If the inlet velocity is 2 m/s calculate the outlet velocity and the final pressure (in bar) at the outlet.

Continuity Equation:

$A_1 . u_1 = A_2 . u_2$

Find A_1:

Cross sectional area = $(p . d^2) /4$

$A_1 = (p . d^2) /4 = (p . 0.4^2) / 4 = 0.1257 m^2$

$Q_1 = 0.1257 \times 2.0 = 0.2514 m/s = Q_2$

$A_2 = (p . 0.2^2) / 4 = 0.0314 m^2$

$u_2 = Q_2 / A_2$

$u_2 = 0.2514 \setminus 0.0314 = \underline{8.0 m/s}$

Use Bernoulli to find p_2.

$(p_1 / \rho.g) + (u_1^2 / 2 . g) = (p_2 / \rho.g) + (u_2^2 / 2 . g)$

There is no z value because the taper is horizontal.

$(100{,}000 / 1000 \times 9.81) + (2^2 / 2 \times 9.81) = (p_2 / 9810) + 8^2 / 2 \times 9.81)$

$10.194 + 0.204 = (p_2 / 9810) + 3.262$

$7.136 = p_2 / 9810$

$p_2 = 70{,}004 N/m^2. = \underline{0.7 bar}$

EXAMPLE 5

A water pipe tapers from 300mm to 150mm. The pressure at the inlet is 500 kN/m^2.

The mean flow velocity at the inlet is 3.2 m/s. The elevation of the 300mm section is 4 metres above the 150mm section.

Using Bernoulli's equation find:

(a) the mean flow velocity at the 150mm section.

(b) the kinetic head at the 150mm section.

Answer (a)

$Q_2 = Q_1$

$Q_1 = A_1 . u_1.$

$A_1 . u_1 = A_2 . u_2$

$A_1 = (p . d^2) / 4 = (p . 0.3^2) / 4 = 0.0707 \ m^2$

$Q_1 = 0.0707 \times 3.2 = 0.226 \ m^3/s = Q_2$

$u_2 = Q_2 / A_2$

$u_2 = 0.226 / (p . 0.15^2) / 4 = 12.79 \ m/s.$

Answer (b)

Kinetic head $= (u_1^2 / 2 . g)$

$= 12.79^2 / 2 \times 9.81$

$= 8.338 \ m$

EXAMPLE 3

A horizontal water pipe contains a uniform concentric taper where the diameter reduces from 300mm to 80mm.The water pressure at the inlet of the taper is 5 bar. If the inlet velocity is 2 m/s calculate the outlet velocity and the final pressure (in bar) at the outlet.

$A_1 . u_1 = A_2 . u_2$
$A_1 = (p . d^2) / 4 = (p . 0.30^2) / 4 = 0.0707 \ m^2$
$A_2 = (p . d^2) / 4 = (p . 0.08^2) / 4 = 0.00503 \ m^2$
$A_1 . v_1 = A_2 . v_2$
$0.0707 \times 2.0 = 0.00503 \times u_2$
$u_2 = \underline{28.11 \ m/s}$

$$(p_1 / \rho.g) + (u_1^2 / 2 . g) = (p_2 / \rho.g) + (u_2^2 / 2 . g)$$

$$50.968 + 0.204 = (p_2 / 9810) + 40.274$$
$$p_2 / 9810 = 10.898$$
$$p_2 = 106{,}909 \ N/m^2.$$
$$p_2 = \underline{1.069 \ bar.}$$

EXAMPLE 4) Water flows through a pipe that has a diameter of 4 cm at the entrance and 2 cm at the exit. The pressure drop across the pipe is $2.7*10^3$ Pa. Calculate the speed of the water in the pipe.

Solution:

A_1 = Pi $(0.02)^2$ = 0.0012 m^2

A_2 = Pi $(0.01)^2$ = 0.0003 m^2

The pipe is horizontal, so it is similar to the example just above:

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\ \rho v_1^2 \left(\left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 - 1\right)$$

Plugging the numbers:

$$2.7 * 10^3\ = \frac{1}{2} * 1000 *\ v_1^2\ (16 - 1)$$

Finally: v = 0.6 m/s.

محتويات (الاسبوع الثامن)

رقم المحاضرة:8

عنوان المحاضرة:	تطبيقات على معادلة برنولي
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	1. فهم الطالب كيف أن زيادة سرعة الهواء فوق جناح الطائرة يؤدي إلى تقليل الضغط فوقه، ما يساعد في تحقيق رفع الطائرة عن الأرض. 2. تصميم الأنابيب لضمان تدفق السوائل بكفاءة، ومراعاة التغيرات في الضغط والسرعة والارتفاع. 3. ضمان تدفق المياه بالشكل الصحيح وضمان توزيع متساوي. 4. تستخدم أنابيب بيتو في الطائرات وفي الأنظمة الهيدروليكية لقياس سرعة تدفق السوائل أو الهواء بناءً على فرق الضغط. 5. تفسير ظواهر طبيعية مثل تدفق الرياح حول المباني والجسور. 6. فهم تدفق الدم في الشرايين والأوردة وضمان تدفقه بكفاءة دون مشاكل صحية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. يستطيع الطالب شرح معادلة برنولي باستخدام المصطلحات العلمية الصحيحة. 2. يستطيع الطالب تحليل وحل مسائل تتضمن تدفق السوائل باستخدام معادلة برنولي. 3. يستطيع الطالب مناقشة وتحليل تأثير تغيرات الضغط والسرعة والارتفاع على تدفق السوائل في أنظمة مختلفة. - يستطيع الطالب تقديم اقتراحات لتحسين كفاءة الأنظمة الهيدروليكية والهوائية باستخدام معادلة برنولي. 4. يستطيع الطالب العمل ضمن فريق لتطبيق معادلة برنولي في مشروع عملي مثل تصميم نموذج لطائرة أو نظام رشاش مياه. 5. يستطيع الطالب تحديد التطبيقات العملية لمعادلة برنولي في مجالات الطيران والهندسة والطب.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	تعزيز الفهم العلمي للهندسة الهيدروليكية والديناميكا الهوائية. وتعلم كيفية تطبيق المفاهيم العلمية في سياقات عملية وحقيقية. هذه المهارات والفوائد التعليمية تساعد الطلاب في تطوير فهمهم الشامل لمعادلة برنولي واستخدامها في حياتهم العملية والمهنية.

طرق القياس المعتمدة	الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.

orifice meter, venture meter

These device flow meter is installed in the fluid circuit of the. The flow rate measurement is based on the differential pressure method. using Bernoulli's principle and the Continuity law.

Example:-water flows through a horizontal pipeline with diameter increasing gradually from (0.25 m) to (0.5 m) , the volumetric flow rate is (Q = 4.5 m^3/s) and the pressure at the end of the pipe (p_2 = 1.5 bar), Calculate the pressure (p_1), neglect the pressure drop due to friction .

Example: If crude oil flows through a pipeline (figure 1)

With velocity (u) at point (A) is (2.4 m/s),

Calculate the pressure drop (p_1-p_2)(Δp) for crude oil .

محتويات (الاسبوع التاسع)

رقم المحاضرة:9	
عنوان المحاضرة:	المضخات ، انواعها ، طريقة ربطها
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	1. تعليم الأساسيات حول كيفية عمل المضخات وما هي المبادئ الفيزيائية وراء تشغيلها. 2. تعريف أنواع المضخات المختلفة مثل المضخات الطاردة المركزية، المضخات الترسية، والمضخات الغاطسة، وغيرها.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. أن يكون الطالب قادراً على تحديد الأنواع المختلفة للمضخات ووصف خصائص كل نوع. 2. أن يستطيع الطالب استخدام المضخات في التطبيقات العملية ومعرفة متى وكيفية استخدام كل نوع. 3. أن يكون الطالب قادراً على اختيار المضخة المناسبة لأي تطبيق بناءً على المعرفة المكتسبة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. التمييز بين المضخات الطاردة المركزية، الترسية، الغاطسة وغيرها. 2. القدرة على استخدام المضخات في التطبيقات العملية وفهم كيفية تركيبها وتشغيلها. 3. القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة عند اختيار المضخة المناسبة لأي تطبيق معين. 4. التعرف على معايير السلامة وكيفية تطبيقها خلال التعامل مع المضخات.
طرق القياس المعتمدة	* الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.

Pumps:-

Pumping :- is supplying the energy to the liquid to move from place to another ;

Pump gives the energy to the pumping liquid .

$Y = g \times H$ where :- y = specific work (kj/kg)

H :- total head (m)

Types of pumps :-

There are two main types of pumps :-

a - Positive displacement pumps.

b - Rotary pumps .

1- Piston pumps :- consist of (cylinder , piston , suction valve, piston valve, Suction piping, pressure piping)

Efficiency (0.7 – 0.9) , use for normal viscosity liquid .

2- Centrifugal pumps :- consist of (housing , impeller ,suction piping , pressure piping, Check valve)

3- Rotary pumps :- consist of (cams , body) use for high viscose liquid .

4- Vapor pumps ;- use for pumping water-steam ,or gasses ,through a diffuser .

Efficiency (0.2-0.4)

5- pressure gas pumps :- use for pumping acids and liquids by mixing air with the liquid

Efficiency (0.2-0.4)

محتويات (الاسبوع العاشر)

رقم المحاضرة:10	
عنوان المحاضرة:	تطبيقات وامثلة على المضخات
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	1. توضيح أين تُستخدم كل نوع من أنواع المضخات، مثلاً في التطبيقات الصناعية، الزراعية، أو المنزلية. 2. تعليم كيفية صيانة المضخات والتعرف على الأعطال الشائعة وإصلاحها. 3. التأكيد على أهمية السلامة عند التعامل مع المضخات واستخدامها. 4. تقديم إرشادات حول كيفية اختيار المضخة الأنسب بناءً على متطلبات معينة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. أن يستطيع الطالب استخدام المضخات في التطبيقات العملية ومعرفة متى وكيفية استخدام كل نوع. وأن يتعلم الطالب كيفية صيانة المضخات والتعامل مع الأعطال الشائعة. 2. أن يكون الطالب قادراً على اختيار المضخة المناسبة لأي تطبيق بناءً على المعرفة المكتسبة. 3. أن يلتزم الطالب بإجراءات السلامة أثناء تشغيل وصيانة المضخات. 4. أن يكون الطالب قادراً على تحليل المشكلات المتعلقة بالمضخات وإيجاد الحلول المناسبة لها.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. القدرة على استخدام المضخات في التطبيقات العملية وفهم كيفية تركيبها وتشغيلها. وتعلم كيفية صيانة المضخات واكتشاف الأعطال الشائعة وكيفية إصلاحها. 2. القدرة على اتخاذ قرارات مستنيرة عند اختيار المضخة المناسبة لأي تطبيق معين. 3. التعرف على معايير السلامة وكيفية تطبيقها خلال التعامل مع المضخات. 4. تطوير مهارات التحليل وحل المشكلات المتعلقة بالمضخات ومشاريعها.
طرق القياس المعتمدة	* الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.

Power supplied by Pumps

Power of the pump = energy being transferred

$P_A = h_A * W$ (where W is the weight flow rate)

$= h_A * \gamma * Q$

SI units of power = watt (W) = 1.0 N.m/N or 1.0 Joule

US units of Power = lb-ft/s

1 horsepower = 1 hp = 550 lb-ft/s

1 hp = 745.7 Watt

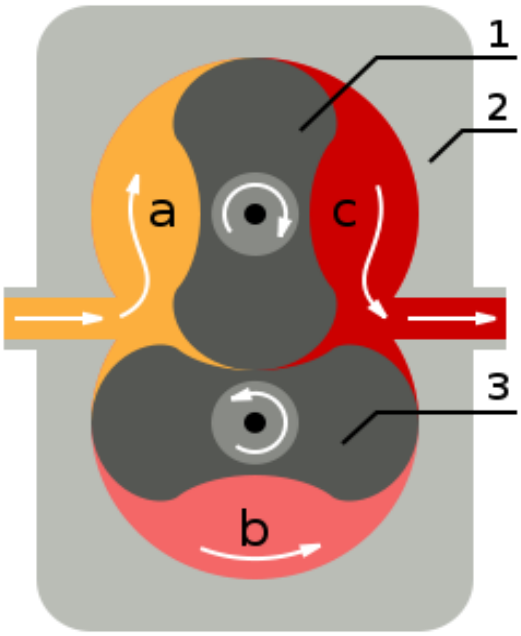
Efficiency of the Pump

= (Power delivered to the fluid/ Power supplied to the pump)

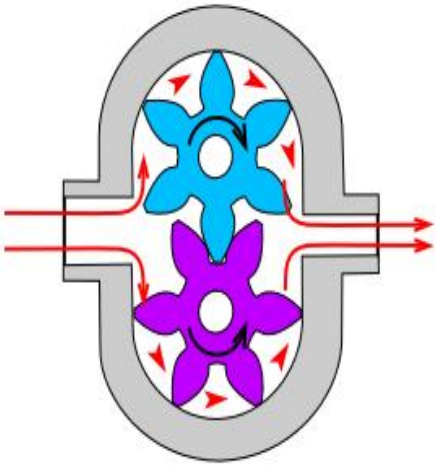
$= (P_A/P_I)$

Ex :- (135 m^3/hr) of water pumping by a centrifugal pump to height of (33 m) , calculate the power required for the pump . (Ans :- 12.14 kw)

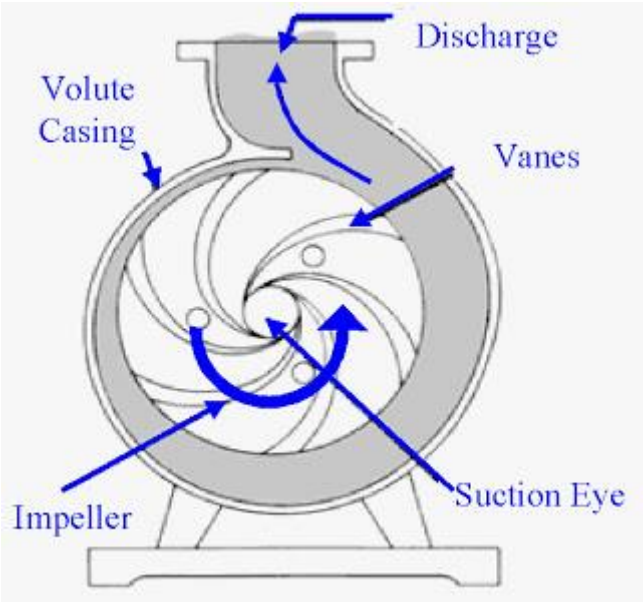
Ex : - Calculate the pump power required to move (2 m^3/min) of water to a height (60 m) .



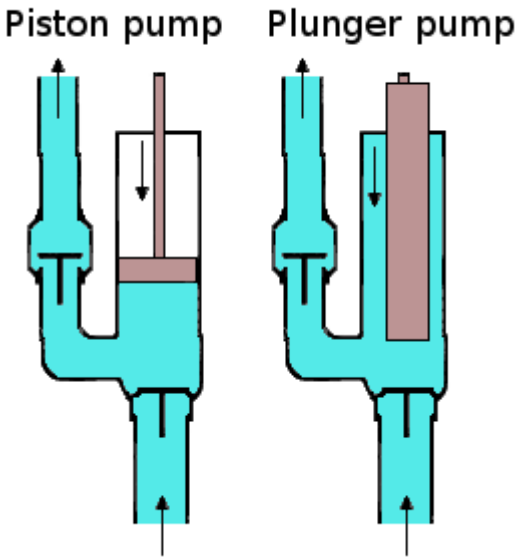
Vacuum pump



Rotary Gear pump



centrifugal pump



محتويات (الاسبوع احدى العشر)

رقم المحاضرة:11

عنوان المحاضرة:	جريان المائع من خلال الحشوات
اســـــم المدرس:	زهراء حيدر محمد علي
الفئة المستهدفة :	طلبة المعهد التقني /مستوى الأول قسم تقنيات الصناعات الكيمياوية
الهدف العام من المحاضرة :	1. تعريف الطلاب بالمبادئ الأساسية لجريان المائع والتفاعلات الديناميكية بين المائع والحشوات. 2. دراسة أنواع الحشوات المختلفة وتأثيرها على جريان المائع وأداء النظام. 3. توضيح كيفية استخدام الحشوات في الصناعات المختلفة مثل معالجة المياه، تكرير النفط، والصناعات الكيميائية. 4. تعليم كيفية تحليل أداء النظام باستخدام الحشوات وتحديد العوامل التي تؤثر على كفاءة الجريان. 5. التأكيد على أهمية معايير السلامة والأمان عند التعامل مع أنظمة جريان المائع والحشوات. 6. استعراض بعض الدراسات الحالة الواقعية لتطبيقات الحشوات في الأنظمة الصناعية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1. أن يكون الطالب قادراً على شرح المفاهيم الأساسية لجريان المائع وكيفية تأثير الحشوات على هذا الجريان. 2. أن يستطيع الطالب تحديد أنواع الحشوات المختلفة وفهم دور كل نوع في التطبيقات المختلفة. 3. أن يكون الطالب قادراً على تقييم أداء النظام باستخدام الحشوات وتحديد العوامل المؤثرة على الكفاءة. 4. أن يتعلم الطالب كيفية تصميم أنظمة تستخدم الحشوات لتحقيق جريان مائع فعال. 5. أن يلتزم الطالب بإجراءات السلامة عند التعامل مع أنظمة جريان المائع والحشوات. 6. أن يطور الطالب مهارات تحليل المشكلات المتعلقة بجريان المائع من خلال الحشوات وإيجاد الحلول المناسبة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	التعلم التفاعلي, استخدام الوسائط المتعددة, التعلم التعاوني الأنشطة العملية والتطبيقية, التقييم والتغذية الراجعة, استخدام البرمجيات التعليمية, التعلم القائم على المشروعات
المهارات المكتسبة	1. القدرة على تحديد أنواع الحشوات المختلفة ومعرفة دور كل نوع في جريان المائع. 2. القدرة على تطبيق المعرفة النظرية في مواقف عملية وتوظيف الحشوات في الأنظمة الفعلية.

	3. القدرة على تقييم أداء الأنظمة التي تستخدم الحشوات وتحديد العوامل التي تؤثر على الكفاءة. 4. القدرة على تصميم وتطوير أنظمة جديدة باستخدام الحشوات لتحقيق جريان مائع فعال. 5. تطوير مهارات استكشاف الأخطاء وإصلاحها المتعلقة بجريان المائع والحشوات. 6. الالتزام بمعايير السلامة عند التعامل مع الأنظمة التي تحتوي على حشوات. 7. تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليل لحل المشكلات المتعلقة بجريان المائع من خلال الحشوات.
طرق القياس المعتمدة	* الاختبارات العملية, المشاريع التطبيقية, التقييم الذاتي والتغذية الراجعة.

Fluid flow through a packed column :-

Packed column used in several industries such as absorption , drying, distillation and

Cooling tower .

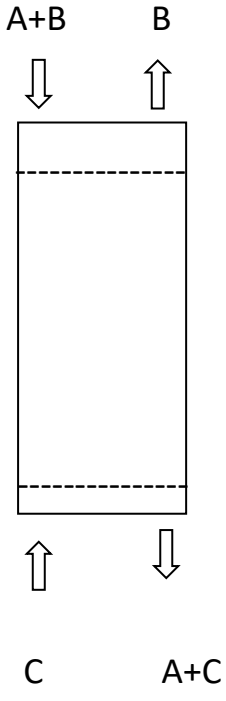
The purpose of packing is to reducing the diameter and the height of column by increasing the surface area of contact between liquid and gas .

Porosity :-

$$\varepsilon = V_{Pa} - V_{Pa} / V_{Pa} = 1 - V_S / V_{Pa}$$

where:- V_{Pa} = volume of packed area

V_s = volume of solids.



Ex1:- volume of a container(1000 cm^3) fitted with (1150 balls),diameter of one ball is (1 cm) .find the porosity ?

Ex2:- A cylindrical container with a height (20 cm) and (5 cm) diameter ,fitted with a particle (300 gm) and (ρ = 2 gm/cm^3), find the porocity.

Type of flow through a packed layer

$\mathbf{N_{Re} = \rho u d / \mu}$ ⟶ $\mathbf{N_{Re} = u\rho d / S_o(1-\varepsilon)\,\mu}$ $N_{Re} < 10$ laminar

Where :- S_o= surface area of one particle.

S_o= area of particle / volume of particle = m^2/m^3 = 1/m

$S_o = \pi d^2 / \pi d^3 = 6/d$

$\mathbf{S_B = S_o(1-\varepsilon)}$ where S_B= specific area of packed.

Pressure drop in packed layer

$$\mathbf{\Delta p = K_O\,\mu\, L\, u\, (1-\varepsilon)^2\, S_o^2 / \varepsilon^3}$$

Where :- K_O= Factor (3.3-3.5) depend on volume and shape and porosity of particle.

L_O = height of packed layer.

ε = porosity.

S_o = surface area.

Mean velocity through a packed layer

$U_B = u / \varepsilon$

Where :-

u = velocity without packing.

Ex1:- A gas flow at velocity (0.03 m/s) through a layer fitted with a spherical shape Particle (d=0.005 m), height of a layer is (3 m), find :-

1Type of flow 2- calculate the pressure drop :-

If $\varepsilon = 0.3$ $\rho = 1.25\ kg/m^3$ $\mu = 1.25 \times 10^{-5}$ $k = 5$

Ex2:- A container (1000 cm^3) fitted with (1150) balls. diameter of one ball(1 cm), If the velocity through the same empty container is (1 m/s),find:- 1- porosity(ε) 2- specific area of packing (S_B) , 3- mean velocity through the packing.

Ex3:- A cubic tank with dimension(36 x 36 x 36)cm , contain a spherical packed(3 cm) number of balls (1728) , find :-

1- porosity of the cubic packed layer . 2- specific area of particle (S_B)

المصادر:ـ

1. مبادئ ميكانيكي الموائع – الجزء الاول تأليف جميل الملائكة
2. ميكانيكي الموائع الدكتور نعمة حمد عمارة – الجامعة التكنولوجية
3. ميكانيكي الموائع ترجمة نبيل زكي مرتضى والدكتور فوزي ابراهيم عبد الصادق
4. Fluid Mechanics By Frank M. White by Mcgraw-Hill series in mechanical engineering, 7th ed edition 2009
5. Chemical Eng Vol 1 and 2nd Coulson and Richardason by preutice- Hill 1960