



مختبر ميكانيك الموائع

المرحلة الثانية

التجربة الاولى

اللزوجة Viscosity

م.م. ايلاف جاسم محان

م. زينه قاسم

2022-2021

التجربة رقم (1):اسم التجربة **Experimental Title** : اللزوجة Viscosity**الغرض من التجربة : ايجاد اللزوجة Viscosity لسوائل مختلفة .****الجزء النظري:**

عندما تسقط كرة معدنية في سائل ما تصبح سرعتها ثابتة بعد فترة قصيرة من سقوطها ، وفي هذه الحالة يكون المجموع الجبري للقوى المؤثرة على الكرة صفر وهذه القوى هي قوة الجذب الأرضي (force gravity) اي وزن الكرة ويكون اتجاهها الى الأسفل ورمزها **Fg** والقوة الدافعة للسائل (force buoyant) يكون اتجاهها الى الأعلى ورمزها **Fb** والقوة المعرقلة للحركة والنتيجة عن لزوجة السائل (force viscous) ويكون اتجاهها الى الأعلى , **Fv** و يعبر عن حالة التوازن هذه بالمعادلة التالية:

$$\mathbf{Fg - Fb - Fv = 0 \dots\dots\dots (1)}$$

فإذا فرضنا ان :

radius of sphere = R نصف قطر الكرة

density of sphere = ρ_s كثافة الكرةdensity of liquid = ρ_l كثافة السائل

gravitational acceleration = g التعجيل الارضي

velocity of sphere = U سرعة الكرة

فإن :

$$Fg = 4/3 r^3 \pi \rho_s g$$

$$Fb = 4/3 r^3 \pi \rho_l g$$

وإذا فرضنا ان μ هو معامل اللزوجة **coefficient of viscosity** فحسب قانون ستوك

$$F_v = 6 \mu \pi r u$$

وبتعويض قيم F_v , F_b , F_g في المعادلة رقم (1)

فانها تصبح

$$(4/3 r^3 \pi \rho_s g) - (4/3 r^3 \pi \rho_1 g) - (6 \mu \pi r u) = 0$$

وبعد تبسيط المعادلة واعادة ترتيب الحدود نحصل على المعادلة التالية :

$$\mu = 2 r^2 g (\rho_s - \rho_1) / (q * u)$$

وان معامل اللزوجة الكينماتيكية يحسب بتقسيم معامل اللزوجة الداينميكية (المطلقة) على كثافة المائع اين ان :

$$\nu = \mu / \rho_1$$

حيث ان ν يمثل معامل اللزوجة الكينماتيكية.

الادوات المستخدمة :

1. انبوبة قياس اللزوجة
2. ساعة توقيت
3. هايدروميتر
4. بكرات حديدية صغيرة

طريقة التجربة :

- 1- تملأ كل انبوبة بسائل معين (زيت ، ماء)
- 2- تستخدم كرتين مختلفه الاقطار لكل سائل ان امكن ويقاس الزمن الذي تحتاجه الكرة لقطع مسافة عمودية من السائل ويستفاد من خطوط المستوى المؤشرة على الانبوبة .
- 3- يستخدم الهايدروميتر لقياس الكثافة النسبية Relative density للسائل.

الحسابات والنتائج Results & Calculations :

تدون النتائج كما في الجدول:

Calculations & results الحسابات والنتائج

تدون النتائج كما في الجدول

Liquid	Coefficient of Viscosity μ (pa.s)	Average μ (pa.s)	Kinematic viscosity ν (m ² /s)

نقاط المناقشة

- 1- ما المقصود باللزوجة وما هي انواعها ووحداتها
- 2- ما هو قانون ستوك للزوجة وما هو قانون نيوتن للزوجة
- 3- قارن النتائج مع الجداول القياسية وعلق على الاختلافات
- 4- ما هو تأثير درجة الحرارة على اللزوجة