مختبـر ميكانيك الموائـع

المرحلة الثانيـة

التجربـة الاولـى

اللزوجـــة Viscosity

2024-2023

التجربـه 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 والناتجة عن لزوجة السائل (force viscous) ويكون اتجاهها الى الأعلى , **Fv** و يعبر عن حالة التوازن هذه بالمعادلة التالية:

$$Fg - Fb - Fv = 0 \ldots\ldots\ldots (1)$$

فاذا فرضنا ان :

radius of sphare = R	نصف قطر الكرة
density of sphare = ρs	كثافة الكرة
density of liquid = ρl	كثافة السائل
gravitational acceleration = g	التعجيل الارضي
velocity of sphere = U	سرعة الكرة

فإن :

$$Fg = 4/3\ r^3\ \pi\ \rho s\ g$$

$$Fb = 4/3\ r^3\ \pi\ \rho L\ g$$

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

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

وبتعويض قيم Fv , Fb , Fg 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 الداينميكيه (المطلقة) على كثافة المائع اين ان :

$$\nu = \mu / \rho 1$$

حيث ان**ν** يمثل معامل اللزوجة الكينماتيك.

الادوات المستخدمة :

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

طريقة التجربة :

1-تملأ كل انبوبة بسائل معين (زيت ، ماء)
2-تستخدم كرتين مختلفة 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 densityللسائل.

الحسابات والنتائج Results & Calculations :

تدون النتائج كما في الجدول:

الحسابات والنتائج Calculations & results

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