****

**مختبر ميكانيك الموائع**

**التجربة الثالثة**

**قوى الطفو ومبدأ ارخميدس Buoyant Forces and Archimedes Principle**

**م.م ايلاف جاسم محان**

**م. زينة قاسم**

**م.م سجى حيدر محمد**

**م.م هدى عادل**

**تجربة رقم 3**

**اسم التجربة**

**قوى الطفو ومبدأ ارخميدس Buoyant Forces and Archimedes Principle**

**الغرض من التجربة**

-1 دراسة القوى والتوازن في الموائع.

-2 تحقيق قاعدة أرخميدس.

**الجزء النظري**

عندما يغمر جسم ما في مائع بشكل جزئي او كلي، فان هناك قوة تسمى قوة الطفو Buayant) Force ) ستعمل على رفعة الى الاعلى بمقدار مساوي لوزن المائع المزاح بواسطة ذلك الجسم.

* افرض ان جسم وضع في الماء كما في الشكل فأن هذا الجسم سيقوم بازاحة كمية من الماء مساوية تماما لحجمه ) شكله غير ضروري( و لذا سوف يلاحظ ارتفاع سطح الماء الى الاعلى من مستواه السابق ) قبل وضع الجسم(



هنالك مجموعة من القوة الناجمة عن تأثير الماء سوف تأثر على الجسم من جميع جوانبه و لكن هذه القوى الناجمة عن ضغط الماء على الجسم ستؤدي الى :

**-1** ستكون محصلة القوى الافقية تساوي صفر اي ان ( Σ𝐹𝐻𝑜𝑟𝑖𝑧𝑜𝑛𝑡𝑎𝑙=0 .)

**-2** بما ان الضغط هو دالة لعمق الجسم فسيكون تأثير القوى في اسفل الجسم أكبر منه في أعلى الجسم ، ولذا سيكون صافي القوى العمودية بأتجاه الاعلى و التي سميت ***بقوة الطفو*** و مقدارها



حيث 𝑚𝑓𝑙𝑢𝑖𝑑 كمية السائل المزاح( الماء(.

* الان لنفرض ان الجسم ) عبارة عن صخرة Stone ( فعندما تغمر هذه الصخرة ) الجسم ( نلاحظ غرق هذه الصخرة و ذلك لان صافي القوى المؤثرة سيكون اكبر بأتجاه الاسفل ) )وذلك بسبب ان كثافة الجسم هنا اكبر من كثافة المائع ) الماء( (وكما بالشكل المدرج ادناه.



* اما اذا كان الجسم عبارة عن قطعة من الخشب فأن الجسم بعد وضعه في السائل سوف يتجه نحو

الاعلى وذلك ***لأن قوة الطفو Fb ستكون اكبر من قوة وزن الجسم الخشبي***) او **لان كثافة الخشب اقل**

**من المائع**( و لذا سيكون صافي القوى نحو الأعلى





* مماتقدم سيكون لدينا **حالتين** للتعامل مع القوى المؤثرة على الجسم:

( 1 ) المغمور تماماً في المائع )السائل(

( 2 ) مغمور جزئيأ)اي ان يطفو على السطح(

**الحالة الأولى**-**:**

في هذه الحالة ينغمر الجسم ***جزئي*** ، و في حالة التوازن فأن الجسم سيطفو على السطح المائع . قوة الطفو في هذه الحالة تكون مساوية لوزن الجسم المغمور

𝑭𝒃=𝑾=𝒎𝒈 𝒐𝒓



**الحالة الثانية*-* :**

عندما يغمر الجسم تماما في المائع ) يغرق(و ان قوة الطفو تعطى كما يلي

𝑭𝒃=𝝆𝒇𝒍𝒖𝒊𝒅𝑽𝒐𝒃𝒋 𝒈

حيث ان وزن الجسم المغمور يعطى بالعلاقة:

𝑾=𝝆𝒐𝒃𝒋 𝑽𝒐𝒃𝒋 𝒈

**الوزن الظاهري في المائع -: Apparent Weight in Fluid**

هناك فرق بين وزن الجسم الحقيقي ووزنه عندما يوضع في المائع و الفرق سببه تأثير قوة الطفو. ولحساب الوزن الظاهري (قوة الطفو) نستخدم العلاقة التالية:

**قوة الطفو(F) = الوزن في الهواء (Wa) – الوزن الظاهري(WL)**

**الخلاصة من مبدأ ارخميدس الاتي-:**

**-1** عندما يغمر الجسم في المائع فأنه ينقص من وزنه بمقدار قوة دفع الماء له ) قوة الطفو(

**-2** حجم المائع المزاح=حجم الجزء المغمور من الجسم.

**الأدوات :**

ميزان زنبركي- كرة من الحديد مثبتة في خطاف - مخبار مدرج- وعاء مملوء ماء.

**خطوات العمل:**

-1 نزن الكرة الحديدية بأن نعلقها في الهواء في الميزان الزنبركي ونوجد وزنها في الهواءWa

-2 نغمر الكرة في السائل مع ملاحظة أن يكون الجسم كاملاً مغموراً في الإناء ونزنه وهو مغمور

)يجب ان لايلامس الجسم المغمور جدران الإناء( WL

3- نحسب قوة الدفع F والتي تساوي الفرق بين Wa و WL

4- نجمع السائل المزاح في المخبار المدرج، ونعين حجم السائل المزاحV

5- نحسب كتلة السائل المزاح m وذلك بضرب الحجم في كثافة السائل ومنها نحسب وزنه.

-6 نقارن بين وزن السائل المزاح وقوة الدفع فإذا كانتا متساويتان فإن القاعدة متحققة.

**النتائج والحسابات**

حسب التجربة السابقة إذا كانت وزن الكرة 5 نيوتن وبعد وضعها في الماء اصبح وزنها 4.5 نيوتن فأن كثافتها تحسب من خلال

F=Wa-WL

5-4.5=0.5 N

F= mg = *vg*

 0.5= *v x1000x10*

*=5x10-5 m3*

W= mg

= *vg*

5=  x5x10-5 x10

  kg/m3

**المناقشة**

1- اذكر بعض تطبيقات مبدأ أرخميدس مع مميزات كل نوع

2- ماانواع الموائع التي ينطبق عليها مبدأ ارخميدس

3- ما مقدار قوة الطفو المؤثرة على كرة فولاذية نصف قطرها يُساوي 5 سم مغمورة في الماء، مع العلم أنّ كثافة الكرة = 7900 كغ/م3، وكثافة الماء = 1000 كغ/م3

kg/m3