الأستـــاذة	المتوسطـة	المستـوى	الميـــدان	الوحدة التعلميـة 03	المـدة
تانـي سميـرة	الشهيد فضيل اعمر بني سليمان المدية	الرابعة متوسط	الظواهر الميكانيكية	دافعة أرخميـــدس	3ساعة

الكفاءة الختامية	✓ يحل مشكلات من الحياة اليومية متعلقة بالحالة الحركية للأجسام باعتبارها جمل ميكانيكية موظفا المفاهيم المرتبطة بالقوة و التوازن
مركبات الكفاءة	✓ يوظف مفهومي الجملة الميكانيكية و القوة لتحديد الافعال المتبادلة بين الاجسام العادية باعتبارها جمل ميكانيكية. ✓ يوظف مفهوم القوة لنمذجة حالات التوازن المألوفة.
مؤشرات التقويم	✓ يطبق شرط التوازن في حالة الجسم المغمور في السائل ✓ يعين شدة دافعة أرخميدس
العقبات المطلوب تخطيها	✓ ربط بكون الجسم "ثقيل" ، وحالة الطفو بكون الجسم "خفيف" ✓ المقارنة بين الكثافة و الكتلة الحجمية للأجسام الصلبة باستخدام دافعة أرخميدس.
السندات التعليمية	- وعاء الازاحة -أجسام صلبة ذات كتل حجمية مختلفة اكبر أو اقل من الماء –ماء- سوائل أخرى- ربيعة - ملحقات (خيوط - حوامل التعليق)

أنشطـــة الاستـــاذ

الوضعية الجزئيـة : تساءل زميلك كيف تطفو السّفينة على سطح الماء، وهي مصنوعة من الفولاذ في حين يغوص المسمار.

☜ حدّد تجريبيا خصـــائص القوى التي يخضـــع لها الجســـم الموضوع في الماء، ثم عيّن شدّتها ؟

1- خصائـــص دافعـــة أرخميـــدس

نشـــــاط: حقق التركيب الموضح في الوثيقة (01) ، و اقرأ قيمة ثقل الجسم في كلتا الحالتين (قبل غمر الجسم و بعده)

الملاحظات :

- شدة ثقل الجسم في الماء أقل من شدة ثقله في الهواء.
- الثقل الحقيقـي = P=5N
- الثقل الظاهري= P_{an}=3N
- ثقل الماء المزاح= F=2N
- تأخذ الرّبيعة منحى شاقولي.

التفسيـــــر:

الماء دفع الجســـم بقوة نحو الأعلى تســـمى بدافعة أرخميدس مقدارها مساوي لوزن الماء المزاح

تحسب شدة دافعة أرخميدس $F_A=P-P_{ap}$ =5-3=2N

تمثيل قوة ''دافعة ارخميدس'' السلم : 1N ⟶ 1cm

ارساء الموارد المعرفية

تخضع الأجسام الصلبة التي توضع في السائل إلى قوة تدعى ''دافعة ارخميدس'' ومن خصائصها:

- أنها شاقوليه وموجهة من الأسفل نحو الأعلى.
- شدتها تساوي عدديا شدة ثقل السائل المزاح. $F_A=P-P_{ap}$
- نقطة التأثير تكون في مركز ثقل الجسم المغمور في السائل.

تقويم للموارد المعرفية: أحسب شدة الثقل الظاهري لكرة في الماء، إذا علمت أن ثقلها في الهواء 28N و شدة دافعة أرخميدس عليها في الماء 8N.

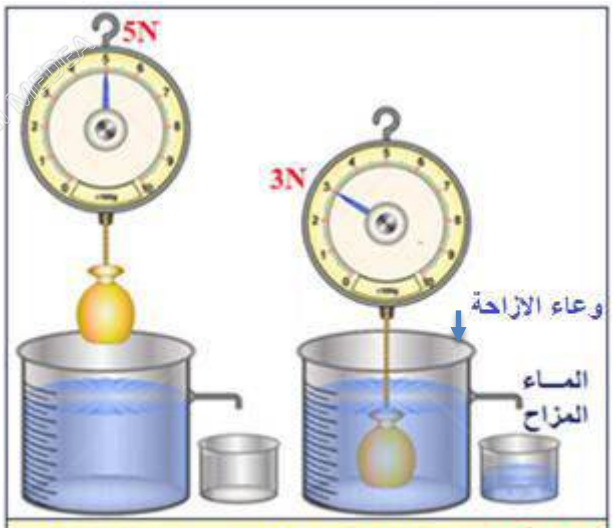
أنشطـــة التلميـــذ

☜ يناقش الوضعية الجزئية و يقدم فرضياته.

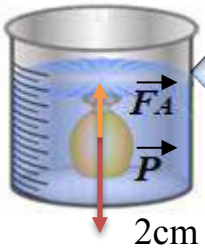
☜ يحدد خصـــائص شـــعاع "دافعة أرخميدس" المطبقة على جسم مغمور في الماء

☜ يعين تجريبيا شدة دافعة أرخميدس

☜ يميز بين ثقل الجسم و دافعة أرخميدس



الوثيقة 01 : قراءة قيمة الثقل في مختلف الحالات



الوثيقة 02: تمثيل الثقـــل الظاهري و دافعة أرخميدس

- طويلة شعاع الثقل= 3cm
- طويلة شعاع دافعة أرخميدس= 2cm

☜ **يحل التقويم**

$P_{ap}=P-F_A=28-8=20N$

2- العوامـــل المؤثرة في شدة دافعة أرخميـــدس

أ/ الحجـــــم:

نشـــــاط: نحقق التركيب التجريبي (الوثيقة03)

الملاحظات:

- تتناقص قيمة الثقل الظاهري للجسم كلما زاد حجمه المغمور.
- حين يغمر الجســـم كليا في الماء فإن القيمة التي تشـــير إليها الربيعة لا تتغير رغم تغير عمق الغمر.

إرساء للموارد المعرفيـــة

✓ دافعة أرخميدس تتعلق بحجم الجســـم المغمور جزئيا ، فهي تزداد كلما زاد حجم الجسم المغمور.

✓ دافعة أرخميدس لجســـم مغمور كليا في ســـائل لا تتعلق بعمق غمر هذا الجسم في السائل .

ب/الكتلة الحجميـــة:

نشاط 01 : (نشاط تعريفي بالكتلة الحجمية و الكثافة)

نقيس كتلة مواد مختلفة لها نفس الحجم ، ونســـجل النتائج في الجدول التالي:

الملاحظة: تختلف الكتلة الحجمية للمواد باختلاف كتلتها.

إرساء للموارد المعرفيـــة

- الكتلة الحجمية مقدار فيزيائي مميز للأجسام(الصلبة والسائلة)
- الكتلة الحجمية هي حاصل قسمة كتلة جسم على حجم نفس الجسم ونعبر عنها $\rho=m/v$ وحدتها kg/m^3 أو g/cm^3
- نســـمي النســـبة :الكتلة الحجمية للجســـم/الكتلة الحجمية للماء بالكثافة و يرمز لها ب d حيث: $d=\rho/\rho_e$
- إذا كانت $\rho_{corps} > \rho_{liq.}$ يغوص الجسم مثل الحديد و النحاس
- إذا كانت $\rho_{corps} < \rho_{liq.}$ يطفو الجســـم مثل الخشب و الزيت

نشاط02 : ننجز التركيب التجريبي (الوثيقة04)

الملاحظة: اختلاف شدة دافعة أرخميدس باختلاف طبيعة السائل

إرساء للموارد المعرفية

- شـدة دافعة ارخميدس تتعلق بالكتلة الحجمية (ρ) للســائل الذي غمر فيه الجسم و تعطى بالعلاقة: $F_A=\rho \times V \times g$ حيث:
- V(l): حجم الجزء المغمور من الجسم = حجم السائل المزاح
- ρ(kg/l): الكتلة الحجمية للسائل
- g(N/kg): الجاذبية الأرضية

3- شرط توازن جســـم لا يحـــوي تجويـــف

نشـــاط : نضـــع بيضـــة داخل كوب ماء ، و نذيب كمية من الملح تدريجيا (الوثيقة05)

الملاحظات و التفسير

- تغوص البيضة لأن دافعة أرخميدس أصغر من ثقل البيضة.
- تبقى البيضة معلقة لأن دافعة أرخميدس تساوي ثقل الجسم.
- تطفو البيضة لأن دافعة أرخميـــدس أكبر من ثقل البيضـــة.

إرساء للموارد المعرفيـــة

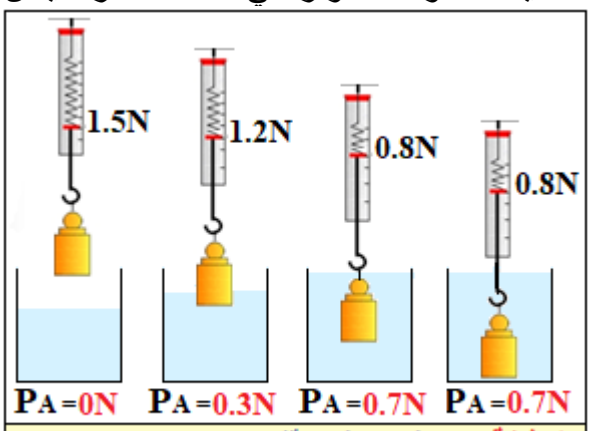
- عند التوازن Fa = P
- يغوص الجسم إذا كانت Fa < P
- يطفو الجسم إذا كانت Fa > P أو نقول $d_{corps} < d_{liq.}$

تقويم للموارد المعرفيـــة

الغواصـــة هي باخرة تبحر على سطح الماء فتعدّ جسماً طافياً، أو تغطس بكاملها فتعدّ جسماً مغموراً.

قدّم تفسيراً لذلك.

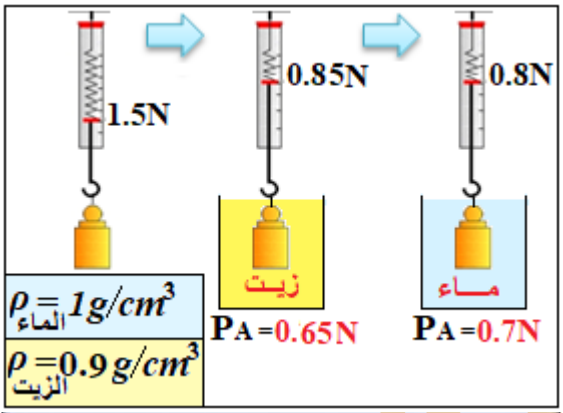
يحدد العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخميدس



الوثيقة 03: قياس قيم ثقل جسم في عدة حالات

يعين تجريبيا كثافة جسم صلب

المادة	الماء	الزيت	الحديد	الخشب
حجمها v(cm3)	100	100	100	100
كتلتها m(g)	100	90	780	60
الكتلة الحجمية $\rho=m/v$	1	0.9	7.8	0.6
الكثافة $d=\rho/\rho_e$	1	0.9	7.8	0.6



الوثيقة 04: اختلاف دافعة أرخميدس

يكتب علاقة التوازن لجسم صلب مغمور في سائل

يحدد شرط توازن جسم يطفو فوق سطح الماء

يوظف قوة دافعة أرخميدس في التمييز بين طبيعة المواد و كثافة الأجسام الصلبة

الوثيقة05: تحويل جسم طافي إلى جسم يغوص

يحل التقويم: تغوص عندما تثقل بإدخال الماء إلى مستودعات داخلية مملوءة بالهواء المضغوط ،و تعود إلى الســـطح عندما يفرغ الماء بواســـطة الهواء المضغوط باستخدام مضخات خاصة.