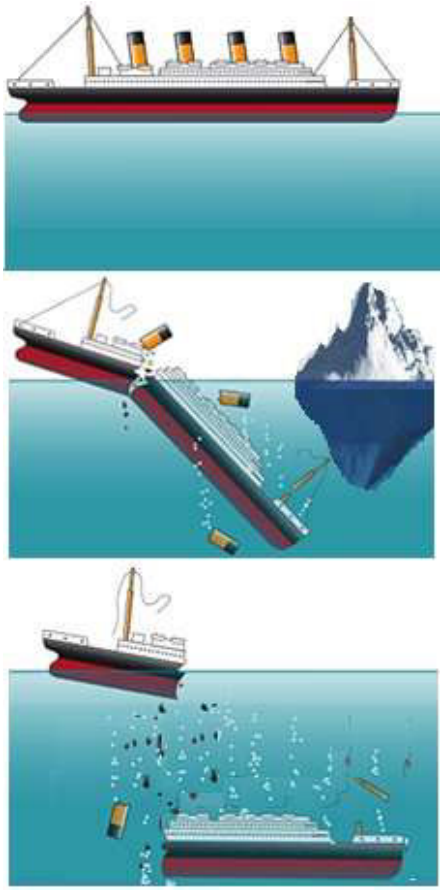
الأستـــاذة	المتوسطـــة	المستـــوى	الميـــدان	الـــوضعية الانطلاقية	المدة
		الرابعة متوسط	الظواهر الميكانيكية	الام	1ساعة+ 1ساعة

الكفاءة الختامية	✓ يحل مشـــكلات من الحياة اليومية متعلقة بالحالة الحركية للأجســـام باعتبارها جمل ميكانيكية موظفا المفاهيم المرتبطة بالقوة و التوازن
مركبات الكفاءة	✓ يوظف مفهومي الجملة الميكانيكية و القوة لتحديد الافعال المتبادلة بين الاجســـام العادية باعتبارها جمل ميكانيكية. ✓ يوظف مفهوم القوة لنمذجة حالات التوازن المألوفة.

أنشطة الأستـــاذ

الوضعية الانطلاقية الأم
لميدان الظواهر الميكانيكية



غادرت ســـفينة تيتانيك من إنجلترا في 10 أفريل عام 1912م ، عبر المحيط الأطلسي ، بحمولة 2200 راكب ،و في مســـاء يوم 14 أفريل اصـــطدمت الســـفينة بالجبال الجليدية التي تطفو في المـاء ، فـاختـل توازنهـا ممّـا أدى إلى تحطمها وغرقها، حيث لقي حوالي 1500شخص حتفهم.

1- حدّد القوى التي تؤثر بها الجمل الميكانيكية على السفينة ، وهي في عرض المحيط.

2- برأيك كيف أثر الجبل الجليدي على توازن السفينة لتغرق.

3- فسّـــر تغير قوة "دافعة أرخميدس" عل السفينة في مرحلتي (الطفو-الغوص).

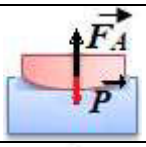
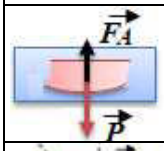
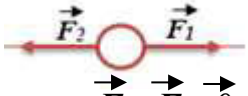
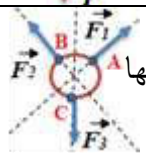
4- ما هو شـرط توازن جسـم صـلب خاضـع لفعل قوتين ثم خاضع لفعل ثلاث قوى؟

أنشطـــة التلميـــذ

يقرأ الوضعية و يفهمها.

يقـدم فرضـــيـاتـه و تصوراته .

التعليمـــة	الفرضيات
تحديد القوى المؤثرة	....
تـأثير الجبـل علـى تـوازن السفينة	....
تـغـيـر قـوة "دافـــعـــة أرخميدس"	....
شـــرط توازن جسم صلب	....

التعليمـــة	الحـــــل
1- تحديد القـــوى المطبقـة على السفينة	- فعل الماء على السفينة "دافعة أرخميدس" $\vec{F_A}$ - ثقل السفينة $\vec{P}$ - قوة التيار المائي على السفينة $\vec{F}_{courant/bateau}$ - قوة الريّاح على السفينة $\vec{F}_{vent/bateau}$
2- تـأثيـر الجبـل الجليـدي على توازن السفينة	بعد اصطدام السفينة بالجبل الجليدي حدث شرخ في أجزائها، ممّا أدى الى دخول الماء إليها و بالتالي ازدياد ثقلها ،إلى حد معيّن ،ليصبح أكبر من قوة دفع ماء البحر، فتغرق السفينة.
3- تغير قوة "دافعة أرخـمـيـدس" (الطفو-الغوص)	❖ ثقل السفينة أقل من دافعة أرخميدس لذلك تطفو السفينة $P<F_A$  ❖ ثقل حطام السفينة أكبر من دافعة أرخميدس لذلك تغوص السفينة $P>F_A$ 
4- شـــرط تـوازن جسم صلب	شرط توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين لهما نفس الحامل حيث $\vec{F_1}+\vec{F_2}=\vec{0}$  شرط توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية هي حواملها من نفس المستوي و تلتقي في نقطة واحدة حيث $\vec{F_1}+\vec{F_2}+\vec{F_3}=\vec{0}$ 

مطبوعات للتلاميذ

الوضعية الانطلاقية الأم لميدان الظواهر الميكانيكية

غادرت سفينة تيتانيك من إنجلترا في 10 أفريل عام 1912م ،عبر المحيط الأطلسي، بحمولة 2200 راكب ،و في مساء يوم 14 أفريل اصطدمت السفينة بالجبال الجليدية التي تطفو في الماء، فاختل توازنها ممّا أدى إلى تحطمها وغرقها، حيث لقي حوالي 1500شخص حتفهم.

1- حدّد القوى التي تؤثر بها الجمل الميكانيكية على السفينة ، وهي في عرض المحيط.

2- برأيك كيف أثر الجبل الجليدي على توازن السفينة لتغرق.

3- فسّر تغير قوة "دافعة أرخميدس" على السفينة في مرحلتي (الطفو-الغوص).

4- ما هو شرط توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين ثم خاضع لفعل ثلاث قوى؟

الوضعية الانطلاقية الأم لميدان الظواهر الميكانيكية

غادرت سفينة تيتانيك من إنجلترا في 10 أفريل عام 1912م ،عبر المحيط الأطلسي، بحمولة 2200 راكب ،و في مساء يوم 14 أفريل اصطدمت السفينة بالجبال الجليدية التي تطفو في الماء، فاختل توازنها ممّا أدى إلى تحطمها وغرقها، حيث لقي حوالي 1500شخص حتفهم.

1- حدّد القوى التي تؤثر بها الجمل الميكانيكية على السفينة ، وهي في عرض المحيط.

2- برأيك كيف أثر الجبل الجليدي على توازن السفينة لتغرق.

3- فسّر تغير قوة "دافعة أرخميدس" على السفينة في مرحلتي (الطفو-الغوص).

4- ما هو شرط توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين ثم خاضع لفعل ثلاث قوى؟

الوضعية الانطلاقية الأم لميدان الظواهر الميكانيكية

غادرت سفينة تيتانيك من إنجلترا في 10 أفريل عام 1912م ،عبر المحيط الأطلسي، بحمولة 2200 راكب ،و في مساء يوم 14 أفريل اصطدمت السفينة بالجبال الجليدية التي تطفو في الماء، فاختل توازنها ممّا أدى إلى تحطمها وغرقها، حيث لقي حوالي 1500شخص حتفهم.

1- حدّد القوى التي تؤثر بها الجمل الميكانيكية على السفينة ، وهي في عرض المحيط.

2- برأيك كيف أثر الجبل الجليدي على توازن السفينة لتغرق.

3- فسّر تغير قوة "دافعة أرخميدس" على السفينة في مرحلتي (الطفو-الغوص).

4- ما هو شرط توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين ثم خاضع لفعل ثلاث قوى؟

الوضعية الانطلاقية الأم لميدان الظواهر الميكانيكية

غادرت سفينة تيتانيك من إنجلترا في 10 أفريل عام 1912م ،عبر المحيط الأطلسي، بحمولة 2200 راكب ،و في مساء يوم 14 أفريل اصطدمت السفينة بالجبال الجليدية التي تطفو في الماء، فاختل توازنها ممّا أدى إلى تحطمها وغرقها، حيث لقي حوالي 1500شخص حتفهم.

1- حدّد القوى التي تؤثر بها الجمل الميكانيكية على السفينة ، وهي في عرض المحيط.

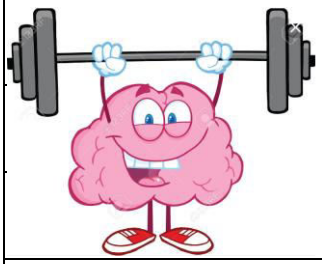
2- برأيك كيف أثر الجبل الجليدي على توازن السفينة لتغرق.

3- فسّر تغير قوة "دافعة أرخميدس" على السفينة في مرحلتي (الطفو-الغوص).

4- ما هو شرط توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين ثم خاضع لفعل ثلاث قوى؟

الاستاذة	المتوسطة	المستوى	الميدان	الوحدة التعلمية 01	المدة
		الرابعة متوسط	الظواهر الميكانيكية	المقاربة الاولية للقوة	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	✓ يحدد الجملة الميكانيكية ✓ يمثل الفعل الميكانيكي بقوة
العقبات المطلوب تخطيها	✓ تحديد الجملة الميكانيكية المؤثرة و الجملة الميكانيكية المتأثرة ✓ نمذجة القوة بشعاع و تمثيلها.
السندات التعليمية	❖ الكتاب المدرسي - محاكاة – جمل ميكانيكية مختلفة – روابع(دينامومتر)



أنشطة الاستـــــــاذ

الوضعية الجزئية: تساءل أخيك و هو يشاهد سباق القوارب الشراعية ، عن تفاوت سرعاتها دون وجود محرك يحركها.
وضح له ذلك ، بتحديد أفعال الجمل الميكانيكية المساهمة في تحريك القارب.

1- مفهـــوم الجملة الميكانيكيـــة

نشـــاط 01 : حقق التركيب التجريبي المرفق (الوثيقة01)

- الجملة الميكانيكية المراد دراستها هي الجسم (s)
- تعتبر الجمل الميكانيكية (الخيط (f) ، الأرض(t) ، الحامل(R)) وسطا خارجيا لها

نشـــاط 02 : تمعن في الوثيقة 02.

☜ اختار الجمل الميكانيكية التالية: (رياح + أمواج + متدرب + شراع) و حدّد الحالة الفيزيائية لكل جسم.

- المتدرب و الشراع : حالة صلبة
- الريـــاح: حالة غازية
- الأمواج :حالة سائلـــة

إرساء للموارد المعرفية

- الجملة الميكانيكية هي جسما أو جزءاً من جسم أو عدة أجسام. و قد تكون جسماً صلباً أو سائلاً أو غازاً.
- كل ما يحيط بالجملة الميكانيكية يدعى وسطاً خارجياً

2- مفهوم الفعـــل الميكانيكـــي

نشـــاط: نحقق التجربتين الموضحتين في الوثيقة 03 حيث ندفع الكرية في التجربة(01)و نضغط على الاسفنجة في التجربة(02)

الملاحظـــات:

- تغير الحالة الحركية للكرية عند دفعها باليد.
- تغير شكل الاسفنجة عند الضغط عليها باليد.

إرساء للموارد المعرفية

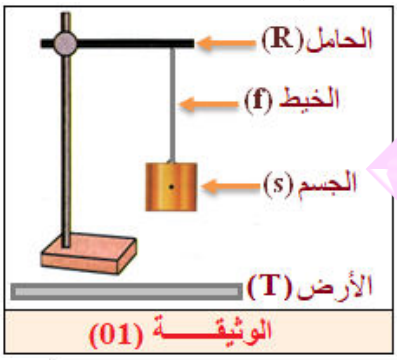
يكون تأثير الفعل الميكانيكي على جملة ، في تغيير حالتها الحركية أو تغيير شكلها.

أنشطة التلميـــــذ

☜ يناقش الوضعية الجزئية و يقدم فرضياته

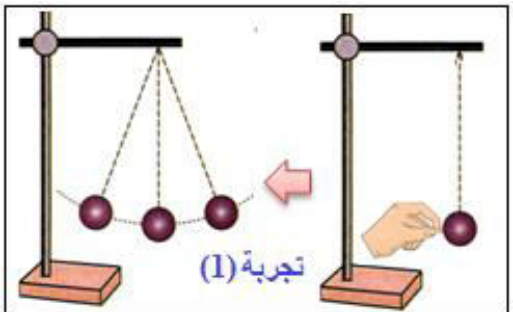
☜ يختار جسما من بين عدة أجسام كجملة ميكانيكية ويميزه عن الوسط الخارجي من أجل دراسته.

يختار جملة ميكانيكية و يحدد الوسط الخارجي لها



الوثيقـــة (01)

الوثيقـــة (02)



الوثيقة03

3- الافعـــال الميكانيكيـة البعديـة و التلامسيـة

نشـــاط01: نحقق التجربتين الموضحتين في الوثيقة (04)

الملاحظات:

- **الحالة 1:** تؤثر اليد على الكرة تأثيرا تلامسياً
- **الحالة 2 :** يؤثر المغناطيس على الكرة تأثيرا بعدياً.

نشـــاط02: نحقّق التجربتين الموضحتين في الوثيقة (05)

الملاحظات:

- **الحالة 1:** يؤثر الخيط على العربة تأثيرا تلامسياً في موضع
- **الحالة 2 :** تؤثر الرياح على الشـــراع تأثيرا تلامســياً موزع على سطح الجملة الميكانيكية (الشراع)

إرساء للموارد المعرفية

تؤثر الجمل الميكانيكية على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية و هي نوعان :

- أفعال ميكانيكية تلامسية و أفعال ميكانيكية بعديـــة.

للأفعال الميكانيكية تأثير :- موضعي.

- موزع على سطح الجملة الميكانيكية.

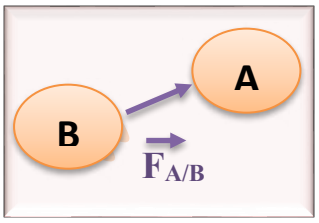
مخطط الأجسام المتأثرة : هو مخطط نمثل فيه التأثير المتبادل بين الجمل الميكانيكية حيث:

- تمثل كل جملة ميكانيكية باسمها داخل فقاعة .
- يمثل كل تأثير متبادل بين جملتين بخط يحمل ســـهمين في كل نهايتيه يصل بين الجملتين
- إذا كان التأثير بين الجملتين تلامسيا يكون الخط متصلا ⟷
- إذا كان التأثير بين الجملتين بعديا يكون الخط متقطعا ⇢
- في حالة وجود احتكاك يمثل هكذا: $\overleftrightarrow{Fr}$

4- نمذجة الفعـــل الميكانيكـــي

أ- شعـــاع القـــوة:

ننمذج فعل جملة ميكانيكية **(A)** تؤثر على جملة ميكانيكية **(B)** بقوة نمثلها بالشعاع $\overrightarrow{F_{A/B}}$ حيث:



- **بدايتـــه** : نقطة تأثير القوة
- **حاملـــه** : منحى الفعل
- **جهتـــه** : جهة الفعـــل
- **طويلته** : تتناسب مع قيمة القوة

ب-مبدأ الفعلين المتبادلين:

نشاط : مثل الفعلين المتبادلين بين الجملتين الميكانيكيتين(B,A) (الوثيقة 06) مع اختيار سلم الرسم مناسب.

صغ نص مبدأ الفعلين المتبادلين.

نقول عن جملتين ميكانيكيتين أنه قد حدث بينهما تأثير ميكانيكي متبادل إذا أثرت كل منهما على الأخرى بقوة مماثلة و معاكســـة في الإتجاه $\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}}$

جـ قياس قيمة القوة: تقاس بالرّبيعة وحدتها هي النيوتن (N)

5- أمثلة لوضعيـــات يتحقق فيها مبدأ الفعلين الميكانيكييـــن

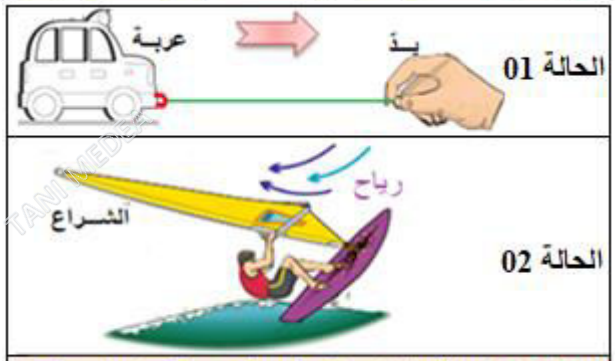
تقويم للموارد المعرفية:

مثل الفعلين المتبادلين بين جملتين ميكانيكيتين للأمثلة التالية:

- **المثـال الأول :** جسم مشدود بنابض.
- **المثال الثاني :** جسم (كتاب) موضوع على سطح طاولة
- **المثال الثالث :** تأثير مغناطيس على آخر.
- **المثال الرابـع:** جسم مغمور في سائل.

يهمل تأثيرات بعض الأجســـام من بين مجموعة الأجسام المؤثرة على جسم مختار

الوثيقة 04: الأفعال الميكانيكية التلامسية و الأفعال البعدية



الوثيقة 05: الأفعال الموضعية و الموزعة على السطح

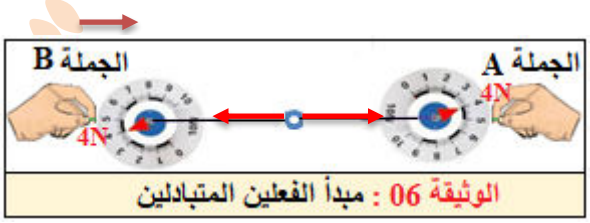
يمثل الفعل التلامسي والبعدي بشعاع القوة.

مثال	مخطط الأجسام المتأثرة
جسم معلق بخيط في حامل	الحامل ← الخـــيط ← الحجـــر ← الأرض
كرة مضرب	المضرب ⟷ الكـــرة

يحـدد على جملـة ميكـانيكيـة مختـارة أهم القوى المطبقة عليها من قبل الجمل الأخرى.

يستخدم سلما مناسبا لتمثيل شعاع القوة

مبدأ الفعلين المتبادلين



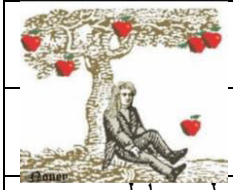
الوثيقة 06 : مبدأ الفعلين المتبادلين

يمثل الفعلين المتبادلين بين جملتين ميكانيكيتين

المثال 01	المثال 02	المثال 03	المثال 04
نابض(R) $\overrightarrow{F_{R/S}}$ جسم(S) $\overrightarrow{F_{S/R}}$	$\overrightarrow{F_{TL}}$ $\overrightarrow{F_{L/T}}$	$\overrightarrow{F_{A1/A2}}$ $\overrightarrow{F_{A2/A1}}$	$\overrightarrow{F_{E/S}}$ $\overrightarrow{F_{S/E}}$

الاستاذة	المتوسطة	المستوى	الميدان	الوحدة التعلمية 02	المدة
		الرابعة متوسط	الظواهر الميكانيكية	فعل الأرض في جملة ميكانيكية	2ساعة

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	✓ يمثل ثقل الجسم ✓ يميز بين ثقل الجسم و كتلته
العقبات المطلوب تخطيها	✓ التمييز بين مفهوم كتلة جسم ،و ثقلها. ✓ تحديد مركز ثقل الجسم.
السندات التعليمية	✓ الكتاب المدرسي - محاكاة – جهاز دينامومتر ، كتل مختلفة ، ميزان، خيط ، حامل



أنشطة الاستاذ

الوضعية الجزئيـــة: احتار عمر و هو يقوم بقذف متكرر لكرة التنس شاقوليا نحو الأعلى أنها تعود ولا تذهب في الفضاء!!

- فسّر علميا كيف تبدد حيرة عمر.

1- مفهوم فعل الأرض في جملة ميكانيكية: الثقـــل (قوة جذب الأرض للجملة)

وضعيـــة: تساءل زميلك حول السبب العلمي لاستطالة النابض ، و كذلك سقوط الأجسام نحو الأسفل كالتفاحة مثلا (الوثيقة01)

- قدم له تفسيـــرا.

التفسير: يستطيل النـابض و تسـقط الأجسـام نحـو الأسـفل بفعل ميكانيكي (الثقل)

تعريف الثقـــــل : هو الفعل الميكانيكي الذي تأثر به الأرض في جملة ميكانيكية و "يرمز للثقل بالرمز : "$\vec{P}$" أو $\vec{F}_{T/S}$.

2- تمثيل شعاع الثقل و تحديد خصائصه

وضعيـــة: اعتمادا على مميزات القوة المدروسة سابقا .

- حدّد لزميلك خصائص شعاع الثقل ثم اتركه يمثل فعل الأرض على مختلف الجمل الميكانيكية (الوثيقة2)

❖ تمثيل شعاع الثقل في حالات مختلفة (الوثيقة 02)

إرساء للموارد المعرفيـــة

يتميز شعاع الثقل ب:

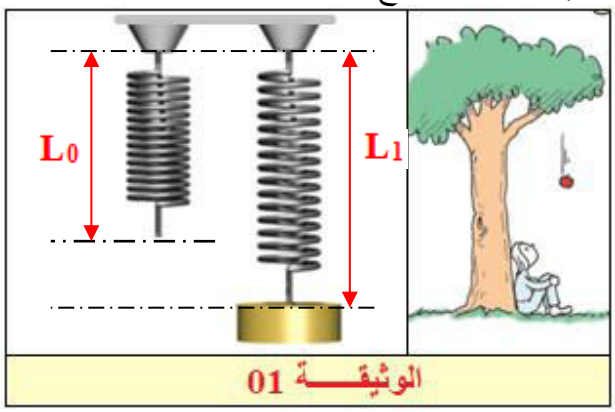
- ✓ **المبـــدأ**: مركز ثقل الجسم
- ✓ **الحامـــل** (المنحى):هو الخط الواصل بين مركز الجملة الميكانيكية ومركز الأرض.
- ✓ **الجهـــة:** دوما نحو مركز الأرض.
- ✓ **القيمـــة:** تتناسب و كتلة الجملة الميكانيكية و تقاس بالربيعة ، بوحدة النيوتن "N".

تقويم للموارد المعرفيـــة

مثّل القوى التي تؤثر على القطع الخشبية المعلقة كما في الأشكال المقابلة .

أنشطة التلميذ

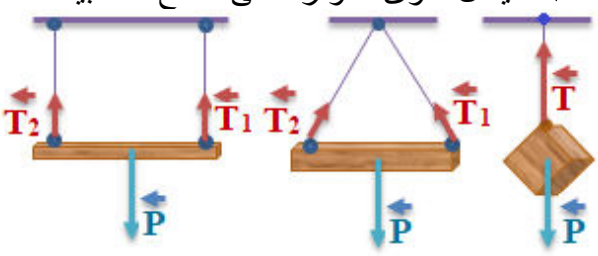
- يناقش الوضعية الجزئية .
- يقدم فرضياته
- يعرف خصائص الشعاع الممثل لثقل جسم ما.
- يمثل الثقل بشعاع.



الوثيقـــة 01

الوثيقة 02 : تمثيل أشعة الثقـــل

- يمثّل القوى المؤثرة على القطع الخشبية



3- قيـــاس قيمة الثقـــــل

نشـــــاط: باستعمال الميزان قم بقياس كتلة مجموعة من الأجسام، ثم قم بتعليقها في ربيعة (الوثيقة 03).

التعبير عن القياسات المتحصل عليها في الجدول التالي:

الكتلة m (kg)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
القراءة على الربيعة P(N)	1	2	3	4	5
النسبة P/m (N/kg)	10	10	10	10	10

استخراج العلاقة بين الثقل و كتلته من الجدول.

النســـبة P/m (ثقل الجســـم / كتلته) مقدار ثابت . وهو مقدار الجاذبية الأرضية في هذا المكان ونرمز له بالرمز (g) .

العلاقة بين ثقل الجسم و كتلته: بما أن **g = p/m**

فإن :

$$P=m\cdot g$$

4- انحفاظ الكتلـــة و عدم انحفاظ الثقـــل

نشاط توثيقي: شاهدت شريط وثائقي يوضح مختلف القياسات لكيس قهوة (الوثيقة 04) حيث:

- قيمة كتلة الكيس المقاسة بالميزان 200g
- ثقله على سطح الأرض 2N
- ثقله على سطح القمـــر 0.32N
- أوجد جاذبية الأرض و جاذبية القمر.
- ما ذا تستنتج فيما يخص الكتلة و الثقل ؟

لإيجاد جاذبية الأرض و جاذبية القمر نطبق القانون :

$g_1 = P_1 / m = 2/ 0.2 =$ **10N/kg**

$g_2 = P_2 / m = 0.32/ 0.2 =$ **1.6N/kg**

إرساء للموارد المعرفيـــة

- إنّ ثقل جملة ميكانيكية ليس مقدار مميّز لها ، لأنه يتغير حســـب موقع الجملة على ســـطح الأرض و ارتفاعها عنه أيضا.
- كتلة جملة ميكانيكية مقدار مميّز لها ، و تبقى قيمتها محفوظة

تقويم للموارد المعرفيـــة

جسم كتلته 500g موضوع على سطح طاولة و يؤثر عليها بقوة ثقله.

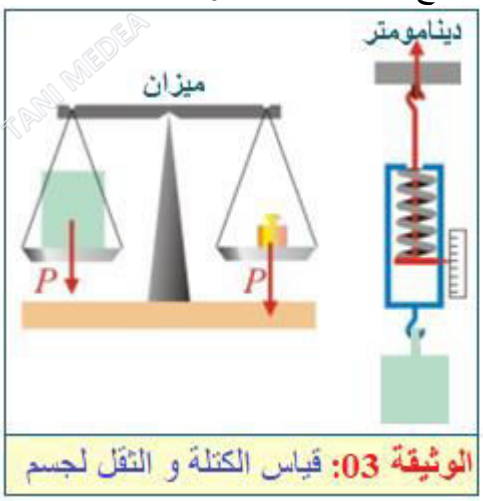
مثل القوى المؤثّرة على الجسم .

علما أن: 1cm ← 2N و مقدار الجاذبية الأرضية هو **10N/kg**

يقيس كتلة جسم بميزان.

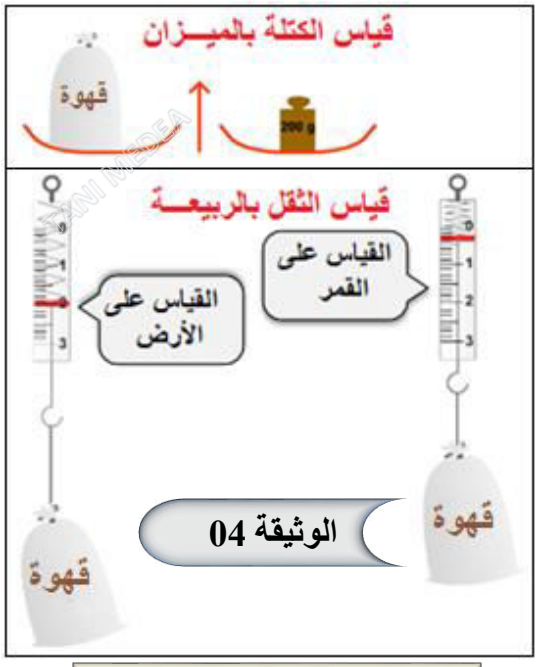
يقيس قيمة الثقل بربيعة

يحدد تجريبيا العلاقة بين قيمتي كتلة جسم وثقله ويستنتج قيمة الجاذبية الأرضية.



الوثيقة 03: قياس الكتلة و الثقل لجسم

يتعرف على الحالات التي يكون فيها الثقل متغير.



يحل تقويم الموارد المعرفيـــة

حساب قيمة الثقل

P=m·g = 0.5·10= 5N

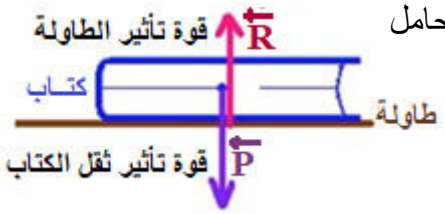
حساب طول شعاع الثقل

2N ⟶ 1cm

5N ⟶ x x=5·1/2=**2.5cm**

تمثيل القوى المؤثرة على الجسم

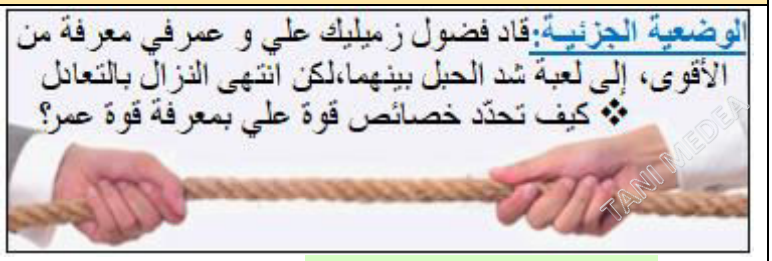
حسب نص مبدأ الفعلين المتبادلين فان الشعاعين متساويين في الطول و متعاكسين في الجهة و لهما نفس الحامل



الأستـــاذة	المتوسطـــة	المستـــوى	الميـــدان	الوحدة التعلمية 03	المدة
		الرابعة متوسط	الظواهر الميكانيكية	توازن جسم صلب خاضع لعدة قوى	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 توازن جسم خاضع لعدة قوى غير متوازية ✓ يوظف مفهوم محصلة قوتين
العقبات المطلوب تخطيها	✓ تمثيل القوى و جمع أشعتها. ✓ تركيب قوتين و تحليل قوة إلى مركبتين.
السندات التعليمية	✓ روابع - لوح خشبي - خيوط – حلقة خفيفة - أوراق و أدوات الرسم.

أنشطة الأستـــــاذ



1- توازن جسم خاضـــع لقوتيـــن

نشاط : نعلق حلقة مهملة الكتلة بخيطيين في ربيعتين D1 و D2

- تحديد القوى المؤثرة على الحلقة.

$\vec{F_1}$: القوة المطبقة من طرف الرّبيعة D_1 على الحلقة

$\vec{F_2}$: القوة المطبقة من طرف الرّبيعة D_2 على الحلقة

- تحديد خصائص كل قوة حسب الجدول.

	نقطة التأثير	المنحى	الاتجاه	الشدة
$\vec{F_1}$	A	المستقيم (AB)	نحو اليمين	4N
$\vec{F_2}$	B	المستقيم (AB)	نحو اليسار	4N

الملاحظة: القوتان لهما نفس الحامل متعاكسـتان في الاتجاه و متساويتان في الشدة.

- تمثيل القوتين باختيار سلم رسم مناسب **1cm → 2N**

إرساء للمـــوارد المعرفيـــة

شرطا توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين:

- مجموع شعاعي القوتين معدوم $\vec{F_1}+\vec{F_2}=\vec{0}$
- لهما نفس الحامل.

2- توازن جسم خاضع لثلاث قوى غير متوازية

وضعية : قام زميلك بربط حلقة النشاط السابق بخيط ثالث ،لتكون الحلقة خاضعة لثلاث قوى.

- حقق التركيب و حدّد خصائص القوى الثلاث المؤثرة.
- بتطبيق علاقة شال المدروسة في الرياضيات .اجمع أشعة القوى الثلاث السابقة و سجّل ملاحظاتك.

نشاط : نحقق التركيب الموضح في الوثيقة 03

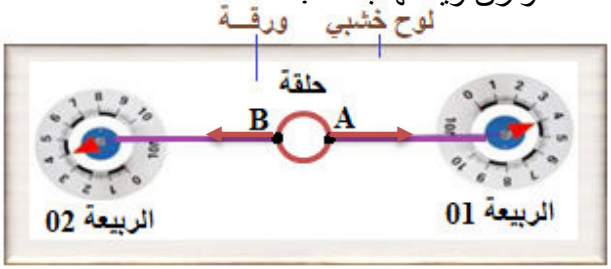
تحديد القوى المؤثرة على الحلقـــة.

- القوى $\vec{F_1},\vec{F_2},\vec{F_3}$ المطبقة من طرف الروابع الثلاث.
- بما أن الحلقة خفيفة الوزن نهمل ثقلها امام القوى الأخرى

أنشطة التلميـــــذ

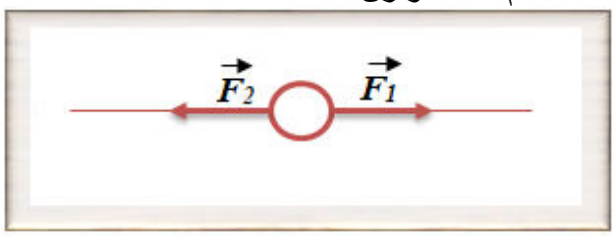
☜ يناقش الوضعية الجزئية و يقدم فرضياته .

☜ يحدد القوى المطبقة على جسم صلب في حالة توازن ويمثلها بأشعة.

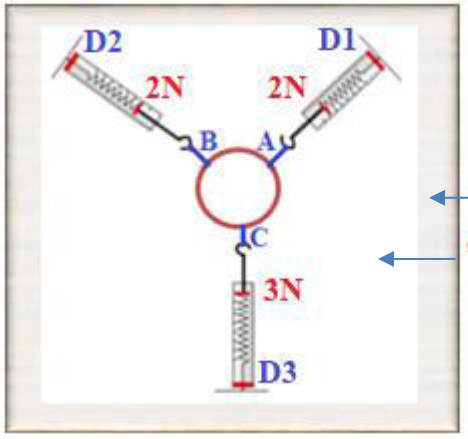


الوثيقة01: حلقة مهملة الكتلة تخضع لفعل قوتين

☜ يستنتج خصائص قوة(المنحى، الجهة، الشدة) بمعرفة خصائص القوى الأخرى المطبقة على الجسم عند التوازن



الوثيقة02: تمثيل القوتين باختيار سلم رسم مناسب



الوثيقة03: حلقة تخضع لفعل ثلاث قوى

تمثيل القوى باختيار سلم رسم مناسب (الوثيقة04)

تحديد خصائص كل قوة حسب الجدول

	نقطة التأثير	الحامل	الاتجاه	الشدة
$\vec{F_1}$	A	المستقيم الذي يجسده الخيط A	من A نحو (D_1)	2N
$\vec{F_2}$	B	المستقيم الذي يجسده الخيط B	من B نحو (D_2)	2N
$\vec{F_2}$	C	المستقيم الذي يجسده الخيط C	من C نحو (D_3)	3N

سحب أشعة القوى الثلاث "مضلع مغلق"(الوثيقة 04)

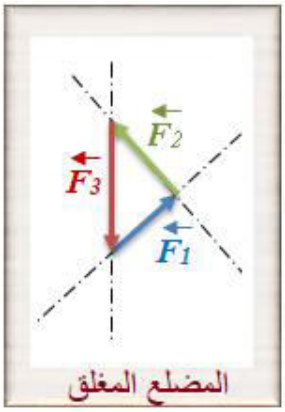
الملاحظات:

- حوامل القوى تلتقي في نقطة واحدة.
- الخيوط الثلاث توجد في نفس المستوى.
- المجموع الشعاعي لهذه القوى معدوم (الوثيقة 04)

إرساء للموارد المعرفية:

شرطا توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية هما:

- حوامل هذه القوى من نفس المستوي،و تتلاقى في نقطة واحدة
- المجموع الشعاعي لأشعة القوى معدوم $\vec{F_1}+\vec{F_2}+\vec{F_3}=\vec{0}$



الوثيقة04: تمثيل القوى و سحب الأشعة

3- مفهوم محصلتي قوتين

أ- تركيب قوتين

وضعية: نريد أن نحافظ على نفس توازن حلقة النشاط السابق و لكن باستبدال فعل القوتين $\vec{F_1}$ ، $\vec{F_2}$ بقوة وحيدة $\vec{F_{12}}$

- عيّن محصلة القوتين هندسيا، ثم حدد قيمتها.

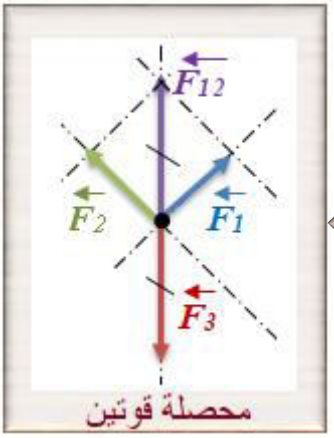
تعيين محصلة القوتين (الوثيقة05)

الملاحظة: نلاحظ ان محصلة شعاع القوتين $\vec{F_2}$ $\vec{F_1}$ وشعاع القوة $\vec{F_3}$ لهما نفس الحامل والطويلة ومتعاكسان في الاتجاه ونكتب:

$F_{12}=F_3=3N$ $\quad$ $\vec{F_{12}}=\vec{F_1}+\vec{F_2}$

الوثيقة(05): يعين بيانيا (هندسيا) محصلة قوتين

يحدد بيانيا قيمة محصلة قوتين



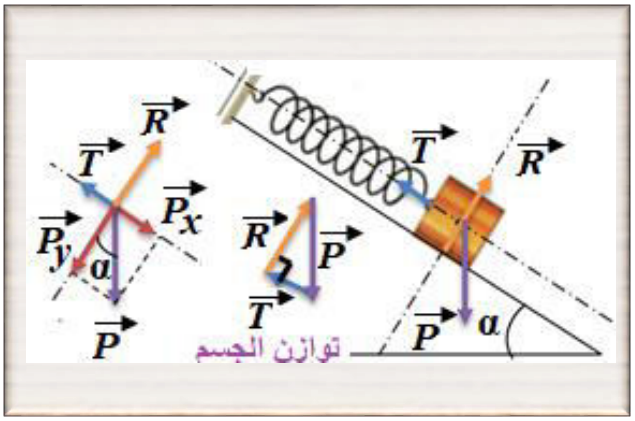
ب- تحليل قوة إلى مرّكبتين

نشاط: حلل شعاع الثقل $\vec{P}$ إلى مركبتين على المحورين (Oy،Ox) و استنتج علاقات التوازن (الوثيقة 05)

لدينا حسب المضلع المغلق: $\vec{P}+\vec{T}+\vec{R}=\vec{0}$

- على المحور O_x $\quad$ $\vec{P_x}+\vec{T}=\vec{0}$
- على المحور O_y $\quad$ $\vec{P_y}+\vec{R}=\vec{0}$

يحلل شعاع قوة إلى مركبتين على محورين اختياريين.



الوثيقة06: تحليل شعاع قوة (الثقل) إلى مركبتين

إرساء للموارد المعرفية

تركيب قوتين: اذا كان الجسم في حالة توازن وخاضع لثلاث قوى غير متوازية فان مجموع قوتين يساوي قوة لها نفس خصائص القوة الثالثة ومعاكسة لها في الاتجاه ونكتب

$\vec{F_1}+\vec{F_2}=-\vec{F_3}$

تحليل قوة: يمكن تحليل قوة إلى مرّكبتين متعامدتين، تكون محصلتيهما هي القوة $\vec{F}$ حيث $\vec{F}=\vec{F_x}+\vec{F_y}$

تقويم للموارد المعرفية: نقرب قضيب مغناطيسي من كرية حديدية معلقة بخيط (الكرية في حالة توازن)

1- اجرد ثم مثّل القوى المؤثرة عليها.

2- قم بجمع شعاعي قوتين ثم قارنه مع شعاع القوة الأخرى ،ماذا تلاحظ؟

يحل التقويم

1- القوى المؤثرة على الكرية هي.

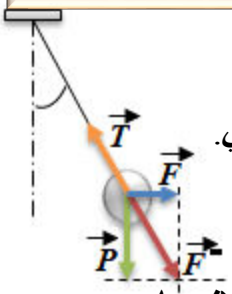
- ✓ قوة شد الخيط $\vec{T}$
- ✓ قوة جذب المغناطيس $\vec{F}$
- ✓ قوة الثقل $\vec{P}$

❖ **تمثيل القوى مع تطبيق مبدأ الانسحاب**

2- محصلة قوتين

نلاحظ ان محصلة شعاع القوتين $\vec{F}$ وقوة شعاع شد الخيط لهما نفس الحامل والطويلة ومتعاكسان في الاتجاه ونكتب:

$\vec{F}+\vec{P}=\vec{F'}$ $\quad$ $\vec{F'}=-\vec{T}$



الأستـــاذة	المتوسطـة	المستـــوى	الميـــدان	الوحدة التعلميـة 03	المـــدة
		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)

الملاحظـات :

- شدة ثقل الجسم في الماء أقل من شدة ثقله في الهواء.
- الثقل الحقيقـي = P=5N
- الثقل الظاهـري= 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

تخضـع الأجسـام الصـلبة التي توضـع في السـائل 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.

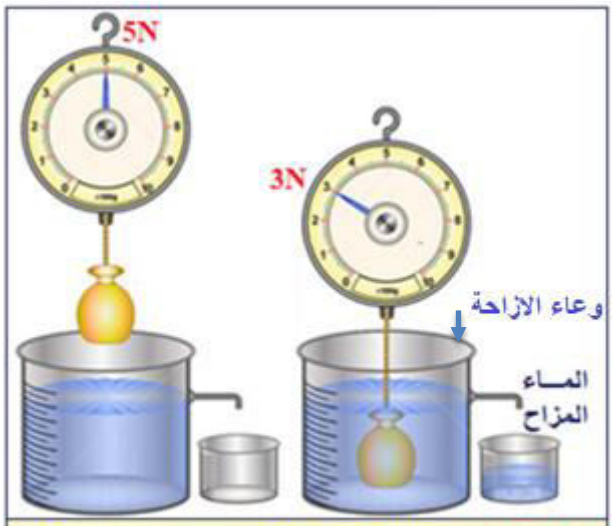
أنشطـــة التلميـــذ

☜ يناقش الوضعية الجزئية و يقدم فرضياته.

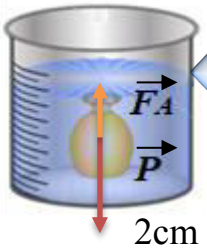
☜ يحدد خصـــائص شـــعاع "دافعة أرخميدس" المطبقة على جسم مغمور في الماء

☜ 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 أرخيـــدس

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 أرخيدس تتعلق بحجم الجســـم المغمور جزئيا ، فهي تزداد كلما زاد حجم الجسم المغمور.
- ✓ دافعة أرخيدس 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 أرخيدس باختلاف طبيعة السائل

إرساء للموارد المعرفية

- شـدة دافعة ارخيدس تتعلق بالكتلة الحجمية (ρ) للســـائل 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 أرخيدس أصغر من ثقل البيضة.
- تبقى البيضة معلقة لأن دافعة أرخيدس تساوي ثقل الجسم.
- تطفو البيضة لأن دافعة أرخيـــدس أكبر من ثقل البيضـــة.

إرساء للموارد المعرفيـــة

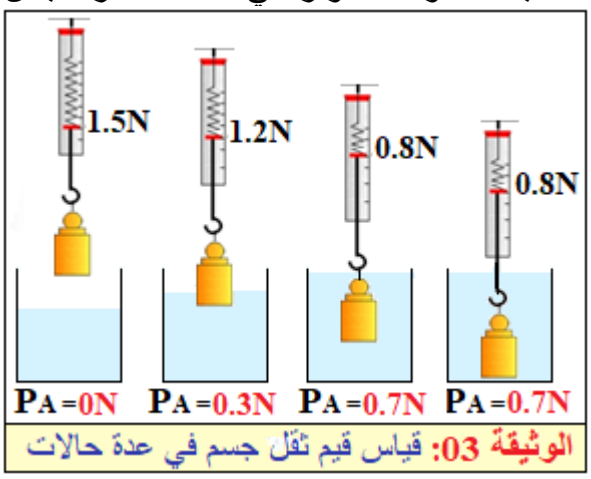
- عند التوازن Fa = P
- يغوص الجسم إذا كانت Fa < P
- يطفو الجسم إذا كانت Fa > P أو نقول $d_{corps} < d_{liq.}$

تقويم للموارد المعرفيـــة

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

قدّم تفسيراً لذلك.

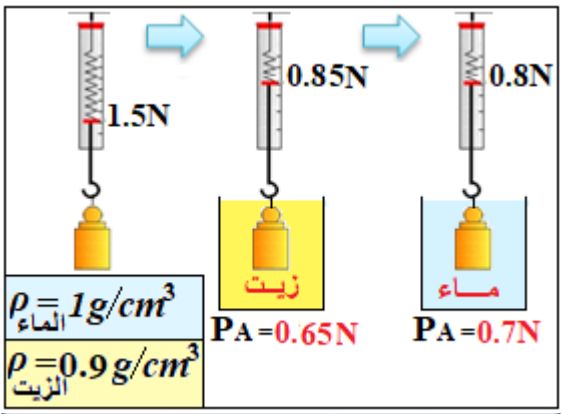
يحدد العوامل المؤثرة في شدة دافعة أرخيدس



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 أرخيدس

يكتب علاقة التوازن لجسم صلب مغمور في سائل

يحدد شرط توازن جسم يطفو فوق سطح الماء

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

الوثيقة05: تحويل جسم طافي إلى جسم يغوص

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