السنة: الرابعة من التعليم المتوسط العام الدراسي: 2019/2018 المادة : علوم فيزيائية و تكنولوجيا

متوسطة : عتبة الجيلالي - شرفة2 الشلف الأستاذ: لعزيب محمد المدة : 3 ساعة

الوحدة التعلمية 3

توازن جسم صلب خاضع لعدة قوى

الميـــدان : الظواهر الميكانيكية

الكفاءة الختامية

يحل مشكلات من الحياة اليومية متعلقة بالحالة الحركية للأجسام باعتبارها جمل ميكانيكية موظفا المفاهيم المرتبطة بالقوة والتوازن.

مركبات الكفاءة

- يوظف مفهومي الجملة الميكانيكية و القوة لتحديد الأفعال المتبادلة بين الأجسام المادية باعتبارها جمل ميكانيكية.
- يوظف مفهوم القوة لنمذجة حالات التوازن المألوفة.

الأهداف

- يحدد القوى المطبقة على جسم صلب في حالة توازن ويمثلها بأشعة.
- يستنتج خصائص قوة (المنحى، الجهة، الشدة) بمعرفة خصائص القوى الأخرى المطبقة على الجسم عند التوازن.
- يعين بيانيا (هندسيا) محصلة قوتين.
- يحدد بيانيا قيمة محصلة قوتين.
- يحلل شعاع قوة إلى مركبتين على محورين اختياريين .

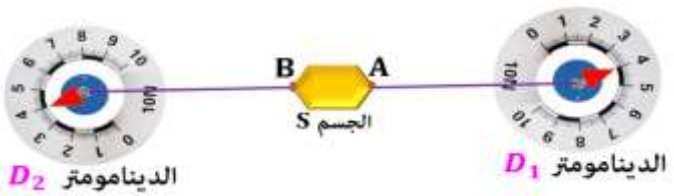
خصائص الوضعية التعلمية وطبيعتها

وضعية تجريبية يتناول فيها تأثير مجموعة من القوى على جسم صلب تؤدي الى حالة التوازن، لمعرفة أسباب التوازن في الحالتين: جسم صلب خاضع لقوتين والتوصل إلى شرطي التوازن. و جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية والتوصل إلى كتابة شرطي التوازن. استغلال نتائج الوضعيات السابقة لإدراج مفهوم محصلة قوتين ومركبتي شعاع القوة. تقديم وضعيات توازن للتدرب على تركيب القوى وتحليل القوة بيانيا.

السندات التعليمية المستعملة - ربائع – جسم مهمل الكتلة .

العقبات المطلوب تخطيها صعوبة فهم شرطي توازن جسم صلب خاضع لقوتين أو خاضع لثلاث قوى غير متوازية.

سيـــــر الوضعيـــــة التعليميـــــة/التعلميـــــة

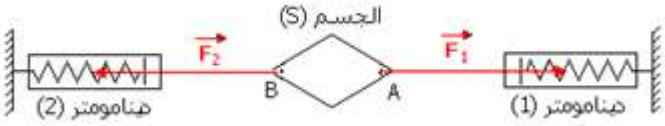
المراحل	أنشطة الأستاذ	أنشطة التلميذ	الزمن
تمهيد:	- مراجعة للمكتسبات القبلية حول الحصة السابقة؟	- يساهم في استرجاع بعض المفاهيم حول فعل الأرض على جملة ميكانيكية ؟	05د
الوضعية الجزئية	أثناء عطلة نهاية الأسبوع أخذ الأب ابنه "رياض" للسرك ، فكان من أكثر ما لفت انتباه رياض توازن لاعب السرك و هو يمشي فوق حبل على ارتفاع شاهق من الأرض. - فسر تجريبيا هذه الظاهرة موضحا خصائص القوى المطبقة عليها ؟	- يقرؤون الوضعية الجزئية . - يفكرون فيها ضمن الأفواج. - يقدمون فرضياتهم ويسجلونها على جزء هامشي من السبورة.	05د
النشاطات التجريبية	**1- توازن جسم صلب خاضع لقوتين** **نشاط ① توازن جسم صلب خاضع لقوتين** يقدم الأستاذ :ربيعتين - جسم مهمل الكتلة. ☜ اجعل جسم مهمل الكتلة بين معلاقي ربيعتين مشدودتين:  	- يلاحظ أن الجسم (S) في حالة توازن ، و يشير كلا الجهازين إلى نفس القيمة. - يحصي القوى المطبقة على الجسم (S) : الجسم (S) خاضع للقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ فقط لأن ثقل الجسم ضعيف جدا. $\vec{F}_1$: قوة تأثير الربيعة (D_1) $\vec{F}_2$: قوة تأثير الربيعة (D_2)	15د

- ماذا تلاحظ؟
- أحص القوى المطبقة على الجسم (S)
- حدد مميزات القوى المطبقة على الجسم (S)

نشاط ② شرط التوازن

- قارن بين مميزات هذه القوى ؟
- مثل بشعاع كل القوى المؤثرة في الجسم (S) .

بمقياس رسم: $1cm \rightarrow 2N$



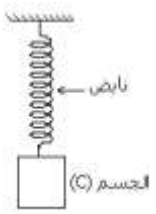
- اعتمادا على ما سبق استنتج الشرطين اللازمين لتوازن جسم صلب خاضع لقوتين؟

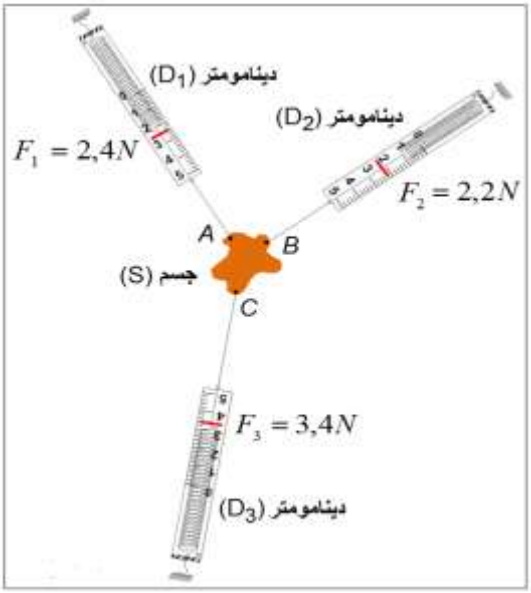
- يحدد مميزات القوتان $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$:

سلطان	سلطان $\vec{F}_2$	سلطان $\vec{F}_1$
نقطة التأثير	النقطة B	النقطة A
المنحى	المستقيم (AB)	المستقيم (AB)
الاتجاه	من A نحو اليمين	من B نحو اليسار
الشدة	$F_2 = 4N$	$F_1 = 4N$

- يقارن بين مميزات هاتين القوتين:
- لهما نفس المنحى.
- لهما نفس الشدة : $F_1 = F_2 = 4N$.
- لهما اتجاهان متعاكسان : $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.
- يمثل بشعاع القوتان :

$$\begin{cases} 2N \rightarrow 1cm \\ 4N \rightarrow x \end{cases} \quad x = \frac{4 \times 1}{2} = 2cm$$

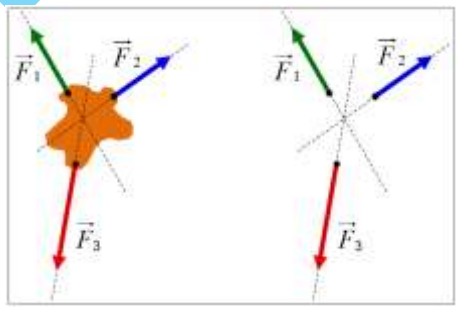
إرساء الموارد المعرفية	يتوازن جسم صلب خاضع لقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ إذا تحقق الشرطان: الشرط الأول : للقوتين نفس المنحى. الشرط الثاني : للقوتين نفس الشدة واتجاهان متعاكسان،ونعبر عن هذا الشرط : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$	- يساهمون في إرساء الموارد المعرفية.	05د
تقويم الموارد	تمرين01:جسم (C) معلق بواسطة نابض كتلته هي: m=400g 1) أجرد القوى المطبقة على الجسم (C). 2) حدد مميزات القوى المطبقة على الجسم (C). 3) اكتب شرطي توازن الجسم؟ 4) مثل هذه القوى باستعمال سلم مناسب. نعطي: g=10N/kg		5د
تمهيد	مراجعة للمكتسبات القبلية حول الحصة السابقة؟	- يساهم في استرجاع بعض المفاهيم حول توازن جسم صلب خاضع لقوتين ؟	الحصة الثانية
النشاطات التجريبية	**2 - توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية** **نشاط ① توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى** يقدم الأستاذ :ثلاث ربائع - جسم مهمل الكتلة. ☜ اجعل جسم مهمل الكتلة بين معلاق ثلاث ربائع مشدودة:	- يلاحظ أن الجسم (S) في حالة توازن ، و يشير كل الجهاز إلى قيم مختلفة. - يحصي القوى المطبقة على الجسم (S) : الجسم (S) خاضع لثلاث قوى $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ $\vec{F}_1$: قوة تأثير الربيعة (D_1) $\vec{F}_2$: قوة تأثير الربيعة (D_2) $\vec{F}3$: قوة تأثير الربيعة (D_3)	05د 20د



- ماذا تلاحظ؟
- أحص القوى المطبقة على الجسم (S)
- حدد مميزات القوى المطبقة على الجسم (S)

نشاط ② شرط التوازن

- مثل بشعاع كل القوى المؤثرة في الجسم (S).
بمقياس رسم: $1cm \rightarrow 1N$
- بعد رسم خطوط تأثير القوى الثلاثة. ماذا تلاحظ؟
- أنشئ هندسيا مجموع أشعة هذه القوى. ماذا تلاحظ؟



- اعتمادا على ما سبق استنتج الشرطين اللازمين لتوازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية

- يحدد مميزات القوتان $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$:

سلطان	$\vec{F}_1$	$\vec{F}_2$	$\vec{F}_3$
نقطة التأثير	النقطة A	النقطة B	النقطة C
المنحى	المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة A	المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة B	المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة C
الاتجاه	من A نحو (D_1)	من B نحو (D_2)	من C نحو (D_3)
الشدة	$F_1 = 2,4N$	$F_2 = 2,2N$	$F_3 = 3,4N$

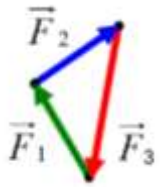
- يمثل بشعاع القوى المؤثرة في الجسم (S) :

الشعاع $\vec{F}_1$: $2,4cm \rightarrow 2,4N$.

الشعاع $\vec{F}_2$: $2,2cm \rightarrow 2,2N$.

الشعاع $\vec{F}_3$: $3,4cm \rightarrow 3,4N$.

- يلاحظ أن خطوط تأثير القوى الثلاثة على الجسم الصلب (S) متلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد.
- يسحب الأشعة الثلاث بحيث نهاية الشعاع الأول تكون بداية للشعاع الذي يليه فيتحصل على خط مضلعي مغلق.



- يلاحظ أن الخط المضلعي مغلق وبالتالي فإن :

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

إرساء الموارد المعرفية — 05د

- يتوازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية إذا تحقق شرطان :

الشرط الأول : خطوط تأثير القوى الثلاثة متلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد

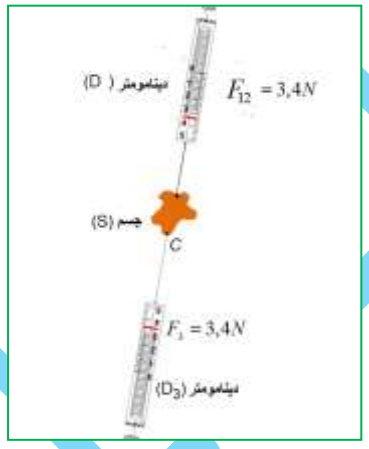
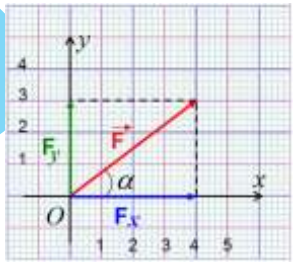
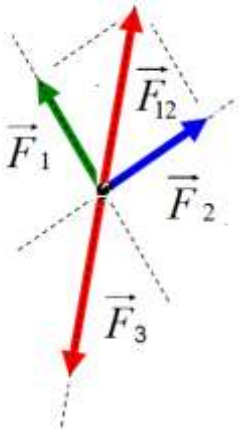
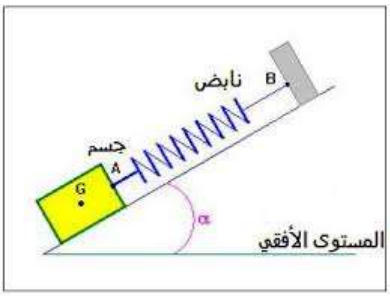
الشرط الثاني : محصلة أشعة القوى الثلاث المطبقة على الجسم معدومة ، ونكتب : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$

- يساهمون في إرساء الموارد المعرفية.

تقويم الموارد — 10د

تمرين02: شخصان يرفعان دلو ماء ثقله $P = 50N$ إلى أعلى بواسطة حبلين مشكل كل واحد منهما زاوية $\alpha = 50^\circ$ عن الشاقول.
إذا كانت قوة الشد كل شخص $40N$.
- هل الدلو يحقق شرط توازن؟برر إجابتك
سلم الرسم : كل $1cm$ يمثل $20N$.

Medlazi

تمهيد	مراجعة للمكتسبات القبلية حول الحصة السابقة؟	- يساهم في استرجاع بعض المفاهيم حول توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى ؟	الحصة الثالثة
النشاطات التعلمية	**3- محصلة قوتين** **نشاط ①** تركيب قوتين يقدم الأستاذ: نفس تركيب النشاط السابق . ☜ انزع الربيعتين الموافقتين للقوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ مع الإبقاء على الربيعة الموافقة للقوة $\vec{F}_3$ والمحافظة على توازن الجسم (S)  - عين بيانيا محصلة القوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ وقيمتها؟ **نشاط ②** تحليل قوة إلى مركبتين تحليل قوة إلى مركبتين يعني الإسقاط على محور الفواصل Ox وعلى محور التراتيب Oy في حالة المستوي.  	- الجسم (S) يبقى في حالة توازن وخاضع لقوتين $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_3$ - تؤثر القوة $\vec{F}_{12}$ لوحدها على الجسم (S) تأثيرا يساوي إلى تأثير القوتين $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ معا.  - يلاحظ أن محصلة القوتين $\vec{F}_{12} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ - $\vec{F}_{12}$ وقوة $\vec{F}_3$ لهما نفس الحامل و الطويلة ومتعاكستان في الاتجاه ونكتب: $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_3$ $F_{12} = F_3 = 3.4N$ -يرسم مستقيما ينطلق من نهاية شعاع القوة موازيا لمحور الفواصل Ox فيقطع محور التراتيب Oy في نقطة يُرسم إليها شعاع من النقطة O يمثل المركبة العمودية $\vec{F}_y$ لشعاع القوة $\vec{F}$. -يرسم مستقيما ينطلق من نهاية شعاع القوة موازيا لمحور التراتيب Oy فيقطع محور الفواصل Ox في نقطة يُرسم إليها شعاع من النقطة O يمثل المركبة الأفقية $\vec{F}_x$ لشعاع القوة $\vec{F}$.	05د 40د
إرساء الموارد المعرفية	إذا كان جسم صلب في حالة توازن و خاضع لثلاث قوى فان مجموع قوتين يساوي قوة لها نفس خصائص القوة الثالثة و معاكسة لها في الاتجاه : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ و يمكن تحليل قوة إلى مركبتين تكون محصلتهما هي القوة $\vec{F}$ حيث : $\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y$	- يساهمون في إرساء الموارد المعرفية.	05د
تقويم الموارد	تمرين03: نضع جسم صلب فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 25^\circ$ مشدود بواسطة نابض، بحيث ينزلق دون احتكاك . حيث شدة القوى المؤثرة كتالي: $P = 2N$ _ $T = 0.8N$ _ $R = 1.8N$ برهن أن الجسم في حالة توازن : 1- باستعمال محصلة قوتين. 2- باستعمال تحليل قوة إلى مركبتين.	 	10د

Medlib

التحدي
التحدي في العلوم الفيزيائية للطور المتوسط
facebook.com/groups/tehadiphysic
Med Lazib