**الحصة الرابعة**

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجية**

**المستوى : الرابعة متوسط**

**الميدان 3 : الظواهر الميكانيكية**

**المقطع 1 : المقاربة الأولية للقوة وفعل الأرض في جملة ميكانيكية**

**الوحدة الثانية : نمذجة القوة بشعاع** (شعاع القوة ـ مبدأ الفعلين المتبادلين ـ قياس القوة) [2].

**الكفاءة الختامية :**

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

**مركبات الكفاءة :**

**1 ـ** يوظف مفهومي الجملة الميكانيكية والقوة لتحديد الأفعال المتبادلة بين الأجسام المادية باعتبارها جمل ميكانيكية.

**2 ـ** يوظف مفهوم القوة لنمذجة حالات التوازن المألوفة.

**الموارد المعرفية :**

**1 ـ المقاربة الأولية للقوة :**

■ مفهوم الجملة الميكانيكية- الوسط الخارجي لها.

⦁ مفهوم الفعل الميكانيكي: التأثير في الحالة الحركية لجملة أو في شكلها.

⦁ الأفعال الميكانيكية البعدية والتلامسية.

■ نمذجة الفعل الميكانيكي : القوة.

⦁ شعاع القوة : المبدأ(نقطة التأثير) - المنحى(الحامل)- الجهة- الطويلة (القيمة).

⦁ مبدأ الفعلين المتبادلين :

⦁ التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين: نص المبدأ.

⦁ التمثيل الشعاعي :



⦁ أمثلة لوضعيات يتحقق فيها مبدأ الفعلين المتبادلين.

⦁ قياس قيمة القوة – الدينامومتر (الربيعة) – وحدة قياس قيمة القوة (في النظامS.I.) : النيوتن(*Newton-*N).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **معايير ومؤشرات التقويم** | **أنماط من الوضعيات التعلمية** | **السندات التعلمية المستعملة** | **العقبات الواجب تخطيها** |
| **المعيار1:**  **يحدد الجملة الميكانيكية:**  ● يختار بوجاهة جسما من بين عدة أجسام كجملة ميكانيكية ويميزه عن الوسط الخارجي من أجل دراسته  ● يهمل تأثيرات بعض الأجسام من بين مجموعة الأجسام المؤثرة على جسم مختار.  **المعيار2:**  **يمثل للفعل الميكانيكي بقوة:**  ● يمثل الفعل الميكانيكي التلامسي والبعدي بشعاع القوة  ● يحدد على جملة ميكانيكية مختارة أهم القوى المطبقة عليها من قبل الجمل الأخرى  ● يستخدم سلما مناسبا لتمثيل شعاع القوة  ● يمثل الفعلين المتبادلين بين جملتين ميكانيكيتين. | ● التساؤل عن كيفية تمثيل الفعل الميكانيكي الممثل لفعل جملة على أخرى من أجل نمذجته بشعاع القوة ومعرفة خصائصه.  ● وضعية تجريبية يمثل الفعلين المتبادلين بين جسمين(جسم مشدود بخيط أو نابض - جسم موضوع على سطح - فعل مغناطيس على آخر - جسم مغمور أو طافي في سائل...)،  ● التدرب على استعمال الديناموتر لقياس قيم قوى في وضعيات مختلفة. | ● مغناطيسان، عربتان، خيوط ، بكرتان، طاولة، نوابض.  ● الجهاز المكوّن من حبال مطاطية (المستخدم في تقوية عضلات الجسم)،  ● مقاييس القوة (ربائع)، أجسام مختلفة، إناء به ماء.  ● مسطرة ميليمترية. | ● صعوبة تحديد الجملة الميكانيكية بدقة.  ● صعوبة تمثيل فعل ميكانيكي تلامسي وبعديّ.  ● صعوبة تمثيل فعلين متبادلين بين جملتين ميكانيكيتين. |

**سير الوضعية التعلمية**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **المراحل** | **أنشطة المعلم** | **أنشطة المتعلم** | **الزمن** |
| **أتذكّر** | لاحظ الشكل جيّدا   |  |  | | --- | --- | | الكتلة العيارية معلقة إلى عارضة ثابتة بواسطة حبل.  **1 ـ** هل هي في حالة توازن ؟  **2 ـ** قوتان شاقوليتان تؤثران في هذه |  |   الكتلة العيارية. من يؤثر بهما في الكتلة ؟  **3 ـ** قارن بين هاتين القوتينو | **الإجابة :**  **1 ـ** الكتلة العيارية في حالة توازن وهي ثابتة.  **2 ـ** القوتان المؤثرتان في الكتلة هما :  ـ قوة شدّ الخيط وهي شاقولية نحو الأعلى.  ـ قوة جذب الأرض للكتلة وهي شاقولية نحو الأسفل.  **3 ـ** للقوتان نفس الشدّة والمنحى واتجاهان متعاكسان. | 5د |
| الوضعية الجزئية الأولى | ● هل بإمكاننا تمثيل قوة ببساطة ؟ ● ما هي المواصفات التي ينبغي إعطاؤها لوصف قوة ما و إبراز مؤثراتها ؟ | ● يقرؤون الوضعية.  ● يستخرجون الكلمات المفتاحية.  ● يطرحون فرضيات لإيجاد حلول للمشكلة محل التساؤل. |  |
|  | **الأفعال المتبادلة بين جملتين ميكانيكيتين :**  **الأدوات المستعملة :**  ربيعة(دينامومتر) ـ مسطرة ، نابض مرن.  **التجربة الأولى :**  ◄ حقق التركيب الممثل في الشكل(وثيقة17) الصفحة 15 من الكتاب المدرسي. | | 10د |
|  |  | |  |
|  | ◄ اِسحب الربيعة قليلا.  ● ماذا يحدث للنابض ؟  ◄ أنشئ مخطط أجسام متأثرة للجملة الميكانيكية (نابض، ربيعة، اليد).  **التجربة الثانية :**  ◄ ثبت إحدى نهايتي النابض بحامل واربط النهاية الثانية بالربيعة(وثيقة17). ثم طبق قوة على النهاية الحرّة للنابض باستعمال الربيعة.  ◄ عبّر عن القوة المطبقة على النهاية الحرّة للنابض بالترميز ، اقرأ قيمتها على الربيعة.  ◄ هل بإمكانك استنتاج قيمة القوة المطبقة من طرف المعلاق على النهاية المثبتة للنابض ؟  ◄ اِقترح تركيبا لقياسها ثم قسها.  ● ماذا تستنتج ؟ | **الملاحظة :** سحب الربيعة سبب استطالة النابض R (تغيّر في طول النابض).  ◄ مخطط أجسام متأثرة للجملة الميكانيكية (نابض , ربيعة , اليد).    نسحب الربيعة :  ● القوة المطبقة هي: .  ● و قيمتها : .  ● قيمة القوة المطبقة على النابض من طرف المعلاق هي نفسها : .  **الاقتراح :** نضيف ربيعة ثانية بين المعلاق و النابض.  ● قياس شدّة القوة المطبقة من المعلاق C على النابض R : .  **الاستنتاج :** تؤثر في النابض المستطيل قوتان متساويتان في الشدّة ومتعاكستان في الاتجاه, وتعملان على نفس المنحى. | 10د |
|  | **التجربة الثالثة :**  ◄ أنجز جدولا لقيم القوة المطبقة على النابض بدلالة الزيادة في طول النابض :  ● إنجاز جدول لقيم القوة المطبقة على النابض بدلالة الزيادة في طول النابض :   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | قيمة القوة المطبقة ***F*** (N ) | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الزيادة في طول النابض ***x*** (cm ) |   ◄ اُرسم المنحنى البياني الذي يعطي القوة المطبقة بدلالة الزيادة في طول النابض، حيث :  ● تمثل القوة على المحور العمودي، وأن كل  يمثل .  ● تمثل الزيادة ففي طول النابض على المحور الأفقي، وأن كل  يمثل . | | 10د |
|  | ◄ رسم المنحنى البياني الذي يعطي القوة المطبقة بدلالة الزيادة في طول النابض :    ● شكل البيان : مستقيم يشمل جميع النقط ويمر من المبدأ، إذن يوجد تناسب بين شدّات القوة واستطالات النابض. | | 5د |
|  | ◄ من أجل كل ثنائية في الجدول، اُحسب النسبة. | |  |
|  | ◄ من أجل كل ثنائية في الجدول، نحسب النسبة.   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | قيمة القوة المطبقة ***F*** (N ) | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الزيادة في طول النابض ***x*** (cm ) | | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | النسبة : | |  |  |  |  |  |  |  | | | 10د |
|  | ● ماذا تستنتج ؟  ◄ اِستخلص علاقة رياضية للربط بين القوة المطبقة والزيادة في طول النابض. | **الاستنتاج :** النسبة مقدار ثابت بالنسبة لنفس النابض. .  ● استخلاص علاقة رياضية تربط بين القوة المطبقة و الزيادة في طول النابض .  الثابت، أي :  حيث:  القوة المطبقة على النابض.  الزيادة في طول النابض.  ثابت استطالة النابض(المرونة). |  |
|  | **عمل منزلي 1 :**  يعتبر العمل الميكانيكي الذي يمارسه السلك على الطائرة(لعبة).  1 ـ هل هذا الفعل عن بعد أم بالتلامس؟ موضعي أو موزع؟  2 ـ أعط خصائص هذه القوة.  3 ـ مثل هذه القوة. المقياس : |  | 10د |
|  | **الإجابة :**  1 ـ فعل السلك على الطائرة تلامسي. وموضعي(يؤثر في نقطة واحدة).  2 ـ خصائص هذه القوة :  **ـ المنحى :** مستقيم يوازي السلك المشدود ويميل عن الأفق بزاوية .  **ـ الاتجاه :** نحو اليسار.  **ـ نقطة التأثير :** نقطة تلامس السلك مع الطائرة.  **ـ الشدّة :** .  3 ـ تمثيل هذه القوة. المقياس :   |  |  | | --- | --- | | نبحث عن طول الشعاع :    وبالتالي:  ومنه : طول الشعاع هو : |  |   ● للشعاع الممثل لهذه القوة نفس خصائصها. | |  |
|  | **عمل منزلي 2 :**  نطبق على نابض قوة  مقدارها  فيستطيل استطالة .  نتائج سحب النابض على الجدول الآتي:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 3,2 | 1,6 | 0,8 | 0,4 | 0 |  | | 9,6 | 4,8 | 2,4 | 1,2 | 0 |  | |  | | | | | |   **1 ـ** مثل بيانيا هذه النتائج.  **2 ـ** ماذا يمكنك ملاحظته فيما يتعلّق بشكل البيان ؟  **3 ـ** ما هي استطالة النابض الموافقة لقوة شدّتها  ؟.  **4 ـ** ما هو مقدار قوة توافق استطالة مقدارها  ؟. | |  |
|  | **الإجابة :**  **1 ـ** تمثيل بيانيا هذه النتائج :    **2 ـ** شكل البيان : مستقيم يشمل جميع النقط ويمر من المبدأ، إذن يوجد تناسب بين شدّات القوة واستطالات النابض.  **3 ـ** لمعرفة الاستطالة الموافقة لقوة شدّتها: نرسم مستقيما ينطلق من النقطة موازيا لمحور الاستطالات فيقطع المنحنى في نقطة يُرسم منها مستقيما يوازي محور القوة فيقطع محور الاستطالة الموافقة، وهي:  **4 ـ** لمعرفة القوة الموافقة لاستطالة مقدارها: نرسم مستقيما ينطلق من النقطة موازيا لمحور القوة فيقطع المنحنى في نقطة يُرسم منها مستقيما يوازي محور الاستطالة فيقطع محور القوة الموافقة، وهي: . | |  |
| تقويم الموارد المعرفية | **التمارين:**  تمارين الصفحة 19 من الكتاب المدرسي. | |  |

**المراجع المعتمدة:**

1 ـ المنهاج.

2 ـ الوثيقة المرافقة للمنهاج.

3 ـ دليل الكتاب.

4 ـ كتاب سلسلة مدرستي(مطبوعات الشهاب).

5 ـ كتاب العلوم الفيزيائية السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكونولوجيا.

6 ـ مصادر موثوقة من الشبكة العنكبوتية.

ما يكتبه التلميذ على كراس : **الوضعيات التعلمية**

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا**

**المستوى : الرابعة متوسط**

**الميدان 3 : الظواهر الميكانيكية**

**المقطع 1 : المقاربة الأولية للقوة وفعل الأرض في جملة ميكانيكية**

**الوحدة الثانية : نمذجة القوة بشعاع** (شعاع القوة ـ مبدأ الفعلين المتبادلين ـ قياس القوة) [2]

ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

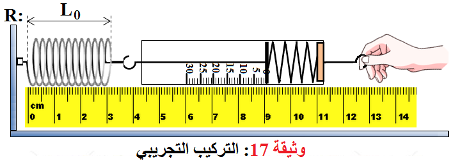
**الأفعال المتبادلة بين جملتين ميكانيكيتين :**

**الأدوات المستعملة :**

ربيعة(دينامومتر) ـ مسطرة ، نابض مرن.

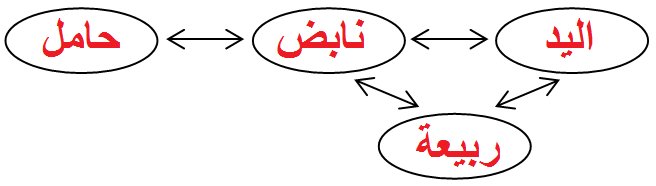
**التجربة الأولى :**

◄ نحقق التركيب الممثل في الشكل(وثيقة17).



**الملاحظة :** سحب الربيعة سبب استطالة النابض R (تغيّر في طول النابض).

◄ مخطط أجسام متأثرة للجملة الميكانيكية (نابض , ربيعة , اليد).



**التجربة الثانية :**

نسحب الربيعة :

● القوة المطبقة هي: .

● و قيمتها : .

● قيمة القوة المطبقة على النابض من طرف المعلاق هي نفسها : .

**الاقتراح :** نضيف ربيعة ثانية بين المعلاق و النابض.

● قياس شدّة القوة المطبقة من المعلاق C على النابض R : .

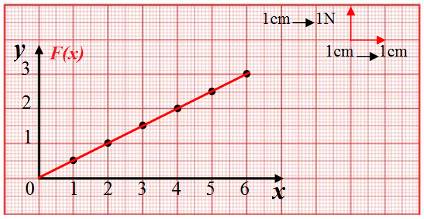
**الاستنتاج :** تؤثر في النابض المستطيل قوتان متساويتان في الشدّة ومتعاكستان في الاتجاه, وتعملان على نفس المنحى.

**التجربة الثالثة :**

◄ إنجاز جدول لقيم القوة المطبقة على النابض بدلالة الزيادة في طول النابض :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | قيمة القوة المطبقة ***F*** (N ) |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الزيادة في طول النابض ***x*** (cm ) |

◄ رسم المنحنى البياني الذي يعطي القوة المطبقة بدلالة الزيادة في طول النابض :



● شكل البيان : مستقيم يشمل جميع النقط ويمر من المبدأ، إذن يوجد تناسب بين شدّات القوة واستطالات النابض.

◄ من أجل كل ثنائية في الجدول، نحسب النسبة.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | قيمة القوة المطبقة ***F*** (N ) |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الزيادة في طول النابض ***x*** (cm ) |
| **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | النسبة : |

**الاستنتاج :** النسبة مقدار ثابت بالنسبة لنفس النابض. .

● استخلاص علاقة رياضية تربط بين القوة المطبقة و الزيادة في طول النابض .

الثابت، أي : ****

حيث:  القوة المطبقة على النابض.

 الزيادة في طول النابض.

 ثابت استطالة النابض(المرونة).

**التمارين:**

تمارين الصفحة 19 من الكتاب المدرسي.