**الحصة التاسعة**

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجية**

**المستوى : الرابعة متوسط**

**الميدان 3 : الظواهر الميكانيكية**

**المقطع 2 : توازن جسم صلب خاضع لفعل عدّة قوى**

**الوحدة الثالثة : توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية**(شرطا التوازن) [بطاقة تجريبية].

**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 :**

**3 ـ توازن جسم صلب خاضع لعدة قوى**

◼ توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية :

● شرطا التوازن : 

و تلاقي حوامل القوى في نقطة واحدة.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **معايير ومؤشرات التقويم** | **أنماط من الوضعيات التعلمية** | **السندات التعلمية المستعملة** | **العقبات الواجب تخطيها** |
| **المعيار1:**  **يطبق شرط توازن جسم خاضع لقوى غير متوازية :**  ● 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. | ● أنشطة تجريبية يتناول فيها تأثير مجموعة من القوى على جسم صلب تؤدي إلى حالة التوازن، لمعرفة أسباب التوازن في الحالتين:  ● جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية والتوصل إلى كتابة شرطي التوازن. | ● ثلاث ربائع.  ● ورق من المقوى. | ● صعوبة فهم شرطي توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية.  ● صعوبة تحديد خصائص ثلاث قوى غير متوازية تؤثر في جسم صلب لجعله متوازنا.  ● صعوبة تمثيل فعل ثلاث قوى غير متوازية تؤثر في جسم صلب متوازن. |

**سير الوضعية التعلمية**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **المراحل** | **أنشطة المعلم** | **أنشطة المتعلم** | **الزمن** |
| **أتذكّر** | |  |  | | --- | --- | |  | | | الصورة المقابلة تمثل قارب شراعي : |  |   **1 ـ** حدّد إن كانت أفعال القوى المؤثرة تلامسية أم عن بعد؟ وإن كانت موضعية أم موزّعة؟.  **2 ـ** مثل بالرسم هذه القوى. | **الإجابة :**  **1 ـ** الحجر تحت تأثير قوتان :   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **الفعل** | **التأثير** | **شكل التأثير** | | الثقلأو | عن بعد | موضعي | | الماءأو | بالتلامس | موزّع | | الرياحأو | بالتلامس | موزّع |   **2 ـ التمثّيل :** | 5د |
| الوضعية الجزئية الثانية | شخصان يحملان دلو ماء بواسطة حبلين. ما الذي يجعل هذا الدلو متوازن ؟ | ● يقرؤون الوضعية.  ● يستخرجون الكلمات المفتاحية.  ● يطرحون فرضيات لإيجاد حلول للمشكلة محل التساؤل. | 5د |
|  | **توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية :** (شرطا التوازن)  **الأدوات المستعملة :**  ثلاث ربائع(دينامومتر) ـ ورقة من المقوى.  **1 ـ التجربة :**  ◄ اجعل ورقة من المقوى خفيفة الوزن بين معالق ثلاث ربائع مشدودة. الشكل1 | | 10د |
|  |  | |  |
|  | **1 ـ** أحصِ القوى المؤثرة على الجسم. | **1 ـ** إحصاء القوى المؤثرة على الجسم:  **أ ـ تأثير بالملامسة:**  : قوة تأثير الربيعة.  : قوة تأثير الربيعة.  : قوة تأثير الربيعة.  **أ ـ تأثير عن بعد:**  قوة ثقل الورقة(جذب الأرض)، نهملها لأن كتلة الورقة صغيرة جدا. |  |
|  | **2 ـ** حدّد عناصر(مميزات) القوى المؤثرة في الجسم. | |  |
| **2 ـ** عناصر(مميزات) القوى المؤثرة في الجسم.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | | نقطة التأثير | النقطة | النقطة | النقطة | | المنحى | المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة | المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة | المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة | | الاتجاه | مننحو | مننحو | مننحو | | الشدّة |  |  |  | |  | | | | | | | |
|  | **3 ـ** مثّل بشعاع كل القوى المؤثرة في الجسم. بمقياس رسم  يمثّل. | **3 ـ** تمثيل بشعاع القوى المؤثرة في الجسم:  الشعاع : .  الشعاع : .  الشعاع : . | 10د |
|  |  | |  |
|  | **2 ـ شرطا توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية:**  **الشرط الأول :**  ◄ بعد رسم خطوط تأثير القوى الثلاثة.  ● ماذا تستنتج ؟  **إرساء الموارد المعرفية:**  ● 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. ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ | **الاستنتاج :** خطوط تأثير القوى الثلاثة على الجسم الصلبمتلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد. |  |
|  | **الشرط الثاني :**  **ـ تحديد مجموع متّجهات القوى :**  **أ ـ الطريقة الهندسية :**  ◄ أنشئ هندسيا **المجموع المتّجهي** لهذه القوى(**الخط المضلعي**). (نسحب الأشعة الثلاث بحيث نهاية الشعاع الأول تكون بداية للشعاع الذي يليه). | | 10د |
|  |  | |  |
|  | ● ماذا يلاحظ ؟  ● ماذا يمكن استنتاجه ؟ | **الملاحظة :** نلاحظ أن الخط المضلعي مغلق وبالتالي فإن :  **الاستنتاج :** مجموع متّجهات القوى منعدم. |  |
|  | **ب ـ الطريقة التحليلية :**  ◄ في المعلم مثلنا متّجهات القوى الثلاث باعتبار أصلا لها وباعتماد سلم الرسم : كل يمثّل.  ● باستعمال الإسقاط العمودي على المحورين حدّد إحداثيي كل متّجهة،  ● ثمّ اُحسب المجموعين التاليين : | ● نحدّد إحداثيي كل متّجهة :      ● نحسب المجموعين التاليين :  ● على محور الفواصل :    ● على محور التراتيب : | 10د |
|  |  | |  |
|  | ● ماذا يمكن استنتاجه ؟ | **الاستنتاج :** مجموع متّجهات القوى منعدم. |  |
|  | **إرساء الموارد المعرفية:**  **شرطا توازن جسم صلب خاضع لقوى غير متوازية :**  **الشرط الأول :** خطوط تأثير القوى الثلاثة متلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد.  **الشرط الثاني :** المجموع المتّجهي للقوى الثلاث منعدم، ونكتب :    أو الخط المضلعي لمتّجهات القوى الثلاث مغلق. | |  |
|  | **3 ـ أمثلة :**  **◄ مثال1 :** | |  |
|  | **◄ مثال2 :** | |  |
|  | **◄ مثال3 :** | | 5د |
|  | **◄ مثال4 :** | |  |
|  | **عمل منزلي:**  حدّد في كل من الشكلين إن كان الجسم الصلب متوازنًا. مع التبرير. | |  |
|  | **الإجابة :**  **1 ـ** الجسم الصلب في الشكل1 متوازن.  **التبرير :** شرطا التوازن محققان.  الشرط الأول :خطوط تأثير القوى الثلاثة متلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد.  الشرط الثاني :المجموع المتّجهي (الخط المضلعي) مغلق أي أن :    **2 ـ** الجسم الصلب في الشكل2 غير متوازن.  **التبرير :** تحقق أحد الشرطين ولم يتحقق الآخر.  الشرط الأول :خطوط تأثير القوى الثلاثة متلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد(محقق).  الشرط الثاني :المجموع المتّجهي (الخط المضلعي) غير مغلق أي أن : | |  |
| تقويم الموارد المعرفية | **التمارين:**  تمارين...................الصفحة ....... 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 كتب العلوم الفيزيائية لسنوات 1و2و3 من التعليم الثانوي.

6 ـ مصادر موثوقة من الشبكة العنكبوتية.

ما يكتبه التلميذ على كراس : **الوضعيات التعلمية**  . . / . . 2019

المادة : **علوم فيزيائية وتكنولوجيا المستوى : الرابعة متوسط**

**الميدان 3 : الظواهر الميكانيكية المقطع 2 : توازن جسم صلب خاضع لفعل عدّة قوى**

**الوحدة الثالثة : توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية**(شرطا التوازن) [بطاقة تجريبية].

ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ

**توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية :** (شرطا التوازن)

**الأدوات المستعملة :**

ثلاث ربائع(دينامومتر) ـ ورقة من المقوى.

**1 ـ التجربة :**

|  |  |
| --- | --- |
| ◄ اجعل ورقة من المقوى خفيفة الوزن بين معالق ثلاث ربائع مشدودة. الشكل1  **1 ـ** إحصاء القوى المؤثرة على الجسم:  **أ ـ تأثير بالملامسة:**  : قوة تأثير الربيعة.  : قوة تأثير الربيعة.  : قوة تأثير الربيعة.  **أ ـ تأثير عن بعد:**  قوة ثقل الورقة(جذب الأرض)، نهملها لأن كتلة الورقة صغيرة جدا. |  |

**2 ـ** عناصر(مميزات) القوى المؤثرة في الجسم.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| نقطة التأثير | النقطة | النقطة | النقطة |
| المنحى | المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة | المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة | المستقيم الذي يجسده الخيط والمار بالنقطة |
| الاتجاه | مننحو | مننحو | مننحو |
| الشدّة |  |  |  |

**2 ـ شرطا توازن جسم صلب خاضع لثلاث قوى غير متوازية:**

|  |  |
| --- | --- |
| **الشرط الأول :**  **ـ** تمثيل بشعاع القوى المؤثرة في الجسم الشكل2:  الشعاع : .  الشعاع : .  الشعاع : .  **الاستنتاج :** خطوط تأثير القوى الثلاثة على الجسم الصلبمتلاقية في نقطة واحدة وتقع جميعها في مستوي واحد. |  |

**الشرط الثاني :**

|  |  |
| --- | --- |
| **ـ تحديد مجموع متّجهات القوى :**  **أ ـ الطريقة الهندسية :**  ◄ أنشئ هندسيا **المجموع المتّجهي** لهذه القوى(**الخط المضلعي**).  (نسحب الأشعة الثلاث بحيث نهاية الشعاع الأول تكون بداية للشعاع الذي يليه).  **الملاحظة :** نلاحظ أن الخط المضلعي مغلق وبالتالي فإن :  **الاستنتاج :** مجموع متّجهات القوى منعدم. |  |

**ب ـ الطريقة التحليلية :**

|  |  |
| --- | --- |
| ◄ في المعلم مثلنا متّجهات القوى الثلاث باعتبار أصلا لها وباعتماد سلم الرسم : كل يمثّل.  ● باستعمال الإسقاط العمودي على المحورين حدّد إحداثيي كل متّجهة، ثمّ اُحسب المجموعين التاليين :    ● على محور الفواصل :    ● على محور التراتيب :  **الاستنتاج :** مجموع متّجهات القوى منعدم. |  |

**شرطا توازن جسم صلب خاضع لقوى غير متوازية :**

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

**الشرط الثاني :** المجموع المتّجهي للقوى الثلاث منعدم، ونكتب : 

أو الخط المضلعي لمتّجهات القوى الثلاث مغلق.

**3 ـ أمثلة عن جمل في حالة تأثير متبادل :**

