الوحدة 04: الحركة القوة والمرجع، دفع وكبح متحرك-استثنائية

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة 04:** الحركة القوة والمرجع، دفع وكبح متحرك.	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية

مؤشرات الكفاءة:	1- يدرس الحركة في مرجعين مختلفين ويوظف المعلومات السابقة لدراسة العلاقة بين الحركة والمرجع المختار. 2- هل القوة والشروط الابتدائية كافية لتحديد الحركة. 3- الكشف عن القوى بالاعتماد عن مبدأ الفعلين المتبادلين. 4- يعلم أن قوة الاحتكاك تتعلق بطبيعة السطح الذي تحدث عليه الحركة. 5- يفسر الانطلاق والكبح لراجل أو سيارة بقوة أفقية تؤثر بها الأرضية على كل منهما.
أهداف التعلم:	1- يميز بين المرجع العطالي والمرجع غير العطالي. 2- يختار مرجعا مناسبا لوصف حركة. 3- يكشف عن القوى بالاعتماد عن مبدأ الفعلين المتبادلين. 4- يعلم أن قوة الاحتكاك تتعلق بطبيعة السطح الذي تحدث عليه الحركة
مراحل سير الوحدة:	**1-نسبية الحركة ومفهوم المرجع الغاليلي** 1-1-دراسة حركة كرة يلقيها دراج. 1-2-أنواع المعالم العطالية. أ-مفهوم المرجع. ب-المراجع الغاليلية. ج-أنواع المعالم الغاليلية. **2-مبدأ الفعلين المتبادلين: القانون الثالث لنيوتن** 2-1-مفهوم الجملة الميكانيكية. 2-2-مبدأ الفعلين المتبادلين مدلوله وكيفية تطبيقه. 2-3-تمثيل الفعلين المتبادلين. 2-4-الكشف عن القوى بالاعتماد الفعلين المتبادلين. 2-5-أنشطة متعلقة بفهم وتطبيق المبدأ الثالث لنيوتن عمل لاصفي للتلميذ. **3-قوى الاحتكاك** 3-1-الاحتكاك صلب-صلب. 3-2-الاحتكاك صلب-مائع. 3-3-انطلاق وكبح متحرك (سيارة أو راجل).
المراجع:	الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت.
التقويم:	تمارين هادفة من الكتاب المدرسي تحقق الكفاءات المستهدفة تمرين06 ص 236 وتمرين 8 و 9 ص237

البطاقة التربوية للدرس 1

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة 04:** الحركة القوة والمرجع، دفع وكبح متحرك. **الموضوع:** المعالم العطالية وعلاقة طبيعة الحركة بالمرجع والقوة.	**الأستاذ:** ..... **المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية **نوع النشاط:** نظري+ عملي. **المدة:** 3 حصص مدة كل حصة 45 دقيقة.
مؤشرات الكفاءة: 1- دراسة الحركة في مرجعين مختلفين. 2- يوظف المعلومات السابقة لدراسة العلاقة بين الحركة والمرجع المختار. 3- هل القوة والشروط الابتدائية كافية لتحديد الحركة. 4- يتعرف على المعالم المعتمدة في دراسة الحركات.	**النشاطات المقترحة:** أنشطة حول القوة وطبيعة الحركة

المدة	مراحل سير الدرس
	عناصر الدرس: **1-نسبية الحركة ومفهوم المرجع الغاليلي**
45 د	1-1-دراسة حركة كرة يلقيها دراج
45 د	1-2-أنواع المعالم العطالية أ-مفهوم المرجع
45 د	ب-المراجع الغاليلية جـ-أنواع المعالم الغاليلية

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	نشاط الأستاذ
1-الإجابة عن أسئلة النشاطين النشاط 1 و2ص 224 و225 2-يدرس حركة كرة يلقيها دراج في حركة مستقيمة منتظمة. 3-يعرف مفهوم المرجع الغاليلي ومفهوم المرجع غير الغاليلي 4-يتقن اختيار المراجع لدراسة الحركة والتمييز بينها وتعريفها	1-يطرح التساؤل التالي للتلميذ، هل القوة والشروط الابتدائية كافية لتحديد حركة جسم؟ 2-توضيح الفرق بين المرجع والمعلم، والتأكيد على أهمية الشروط الابتدائية والمعلم الذي تنسب إليه الدراسة 3-توجيه الإجابات وتصحيحها 4-اعطاء مفهوم المرجع وتحديد أنواعه
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)	**الوسائل المستعملة:** أشرطة فيديو للتصوير المتعاقب -برمجية(*Avistep*) كرة

1-نسبية الحركة ومفهوم المرجع الغاليلي:

1-1-دراسة حركة كرة يلقيها دراج:

نشاط 01:

تخيل أنك واقف على الرصيف تراقب زميلا لك راكبا دراجة ويسير بسرعة ثابتة وفق مسار مستقيم ماسكا في يده كرة صغيرة ثم يتركها تسقط دون قذفها.

1-صف مسار الكرة الذي تشاهده؟ يكون منحني وكأن زميلي قذف الكرة بسرعة ابتدائية أفقية.

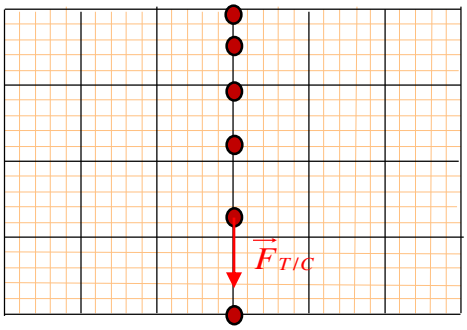
2-اقترح رسم للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها؟ أنظر الشكل 01

نشاط 02:

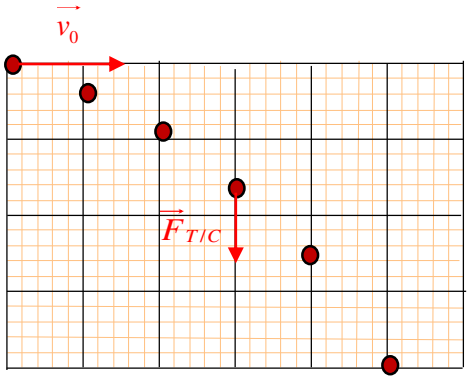
تخيل الأن أنك الراكب على الدراجة وأنت الذي تركت الكرة تسقط دون قذفها.

1-صف مسار الكرة الذي تشاهده؟ يكون المسار مستقيم شاقولي.

2-اقترح رسم للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها؟ أنظر الشكل 02



الشكل 02



الشكل 01

تحليل النشاطين:

س1 -ما هي طبيعة حركة الكرة في النشاط 01 (في مرجع ساكن بالنسبة لسطح الأرض)؟

- الحركة منحنية ولها نفس خصائص حركة جسم مقذوف بسرعة ابتدائية أفقية – درسناه سابقا –

س2 -ما هي طبيعة حركة الكرة في النشاط 02 (في مرجع متحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لسطح الأرض)؟

- الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام ولها نفس خصائص حركة سقوط حر بدون سرعة ابتدائية.

س3 -قارن طبيعة الحركة ومسارها في النشاط 1 مع حالة حركة الكرية المقذوفة على طاولة أفقية ملساء. ماذا تستنتج؟

- لها نفس طبيعة حركة جسم مقذوف بسرعة ابتدائية أفقية اذن في مرجع ساكن بالنسبة لسطح الأرض نرى الكرة مقذوفة أفقيا سرعتها الابتدائية هي سرعة الدراجة والقوة المؤثرة هي قوة جذب الأرض.

س4 -قارن طبيعة الحركة ومسارها في النشاط 2 مع حالة السقوط الحر للكرية مدروسة سابقا. ماذا تلاحظ؟

- لها نفس طبيعة حركة جسم يسقط سقوط حرا، والقوة المسؤولة على حركة الكرة هي قوة جذب الأرض للكرة.

س5 -ماذا تستنتج عن علاقة الشروط الابتدائية بمرجع الدراسة؟

- للشروط الابتدائية الموضع والسرعة الابتدائية علاقة بالمرجع ففي المرجع الأرضي (الرصيف) كانت السرعة الابتدائية هي سرعة الدراجة وفي مرجع الدراجة كانت السرعة الابتدائية للكرة معدومة.

س6 -ما هي القوة المطبقة على الكرة في كلا النشاطين؟ مثلها في الشكلين؟

- القوة المطبقة على الكرة في كلا النشاطين هي قوة جذب الأرض.

س7 -ماذا تستنتج عن علاقة القوة بمرجع الدراسة إذا كان أحد المرجعين يتحرك بحركة بالنسبة للأخر؟

لاحظنا في كلا المرجعين إن قوة جذب الأرض هي المسؤولة عن الحركة اذن القوة لا تتغير. إذن القوة المؤثرة ليس لها علاقة بمرجع الدراسة.

نشاط 03:

تخيل الأن أنك واقف على الرصيف وبيدك كرة صغيرة وزميلك على دراجة بيده كرة مماثلة ويسير بسرعة ثابتة $\vec{v_1}$ ولحظة وصوله بجانبك يترك كرته تسقط دون قذفها وفي نفس اللحظة تقذف أنت كرتك بسرعة ابتدائية $\vec{v_2}$ في نفس الاتجاه.

1-قارن كيفيا شكلي مساري الكرتين عندما تكون $\vec{v_1} = \vec{v_2}$ ؟ يكون المساران متشابهان (مسار منحني) بالنسبة لنفس مرجع الدراسة.

2-في أي موضع يكون الدراج لحظة ملامسة الكرة سطح الأرض؟ يكون الدراج مكان سقوط الكرة على الأرض.

خلاصة:

عندما نقوم بدراسة حركة جسم في معلمين مرتبطين أحدهما يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة للأخر فان مسار حركة هذا الجسم يختلف من معلم لأخر والشروط الابتدائية أيضا تختلف من معلم لأخر ولكن القوة المطبقة على الجسم تبقى نفسها أي أن القوة لا تتغير إذا غيرنا مرجع الدراسة بمرجع يتحرك بالنسبة للأول بحركة مستقيمة منتظمة نسمي هذا النوع من المعالم "المعالم الغاليلية" أو "المعالم العطالية".

2-1-أنواع المعالم العطالية:

أ-مفهوم المرجع: المرجع هو الجسم الصلب بالنسبة إليه نختار وصف حركة الأجسام.

مثال: المسافر داخل السيارة يكون ساكنا في مرجع السيارة ومتحركا في المرجع المرتبط بالأرض.

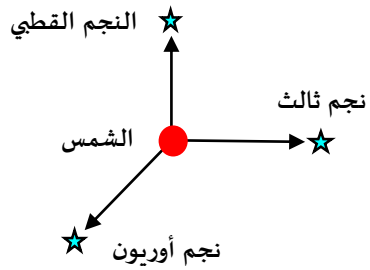
ب-المراجع الغاليلية: في المرجع الغاليلي:

- لا تتعلق حركة الجسم إلا بالشروط الابتدائية للموضع والسرعة وبالقوى المطبقة على هذا الجسم.
- كل مرجع ساكن أو يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمرجع غاليلي فهو أيضا مرجعا غاليليا.
- إذا كانت المدة الحركة المدروسة قصيرة جدا يمكن اعتبار أن خلال هذه المدة حركة المرجع مستقيمة منتظمة بالنسبة لمرجع غاليلي فيمكن اعتباره أيضا مرجعا غاليليا.

ج-أنواع المعالم الغاليلية:

أ -المعلم الهيليومركزي:

هو معلم ذو ثلاثة محاور موجهة نحو ثلاثة نجوم نعتبرها تقريبا ساكنة بالنسبة للشمس ومبدأه مركز الشمس. يعتبر أيضا معلما غاليليا إلى حد كبير ويعتمد في دراسة حركة الكواكب، المذنبات وبعض المركبات الفضائية.



ب -المعلم المركزي الأرضي:

هو معلم مبدأه في مركز الأرض ومحاوره موازية لمحاور المعلم الشمسي أي موجه لنفس النجوم الثابتة (معناه أنها ثابتة ولا تدور مع دوران الأرض). واعتباره كمرجع غاليلي اقل دقة من حالة المرجع الشمسي إذا أن ليس لمركزه حركة مستقيمة (لأنه يدور حول الشمس) وهو عطالي بكفاية لدراسة حركة القمر والأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض

ج -المعلم السطحي الأرضي:

وهو معلم مرتبط بسطح الأرض (ركن المخبر مثلا، شجرة، رصيف.....) واعتباره كمرجع عطالي أقل دقة من سابقيه ولكنه عطالي بكفاية لدراسة معظم الحركات التي ندرسها خلال مدد زمنية قصيرة جدا أمام دوران الأرض حول نفسها.

وثيقة نشاط للتلميذ الاسم واللقب: ..... القسم: .....

1-نسبية الحركة ومفهوم المرجع الغاليلي:

1-1-دراسة حركة كرة يلقيها دراج:

نشاط 01:

تخيل أنك واقف على الرصيف تراقب زميلا لك راكبا دراجة ويسير بسرعة ثابتة وفق مسار مستقيم ماسكا في يده كرة صغيرة ثم يتركها تسقط دون قذفها.

1-صف مسار الكرة الذي تشاهده؟ .....

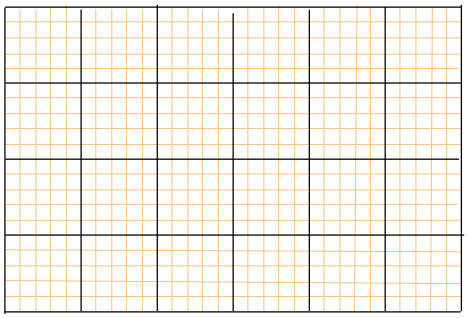
2-اقترح رسم للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها؟ .....

نشاط 02:

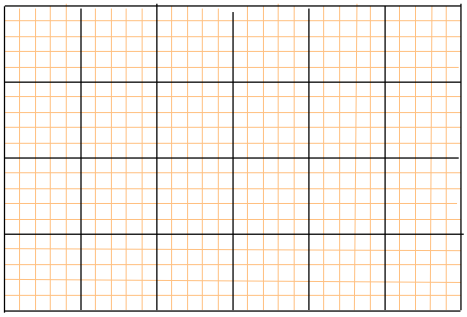
تخيل الأن أنك الراكب على الدراجة وأنت الذي تركت الكرة تسقط دون قذفها.

1-صف مسار الكرة الذي تشاهده؟ .....

2-اقترح رسم للمواضع المتتالية لمركز الكرة خلال سقوطها؟ .....



الشكل 01



الشكل 02

تحليل النشاطين:

س1 -ما هي طبيعة حركة الكرة في النشاط 01 (في مرجع ساكن بالنسبة لسطح الأرض)؟

.....

س2 -ما هي طبيعة حركة الكرة في النشاط 02 (في مرجع متحرك بحركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لسطح الأرض)؟

.....

س3 -قارن طبيعة الحركة ومسارها في النشاط 1 مع حالة حركة الكرية المقذوفة على طاولة أفقية ملساء. ماذا تستنتج؟

.....

.....

س4 -قارن طبيعة الحركة ومسارها في النشاط 2 مع حالة السقوط الحر للكرية مدروسة سابقا. ماذا تلاحظ؟

.....

س5 -ماذا تستنتج عن علاقة الشروط الابتدائية بمرجع الدراسة؟

.....

.....

س6 -ما هي القوة المطبقة على الكرة في كلا النشاطين؟ مثلها في الشكلين؟

.....

س7 -ماذا تستنتج عن علاقة القوة بمرجع الدراسة إذا كان أحد المرجعين يتحرك بحركة بالنسبة للأخر؟

.....

.....

نشاط 03:

تخيل الأن أنك واقف على الرصيف وبيدك كرة صغيرة وزميلك على دراجة بيده كرة مماثلة ويسير بسرعة ثابتة $\vec{v_1}$ ولحظة وصوله بجانبك يترك كرته تسقط دون قذفها وفي نفس اللحظة تقذف أنت كرتك بسرعة ابتدائية $\vec{v_2}$ في نفس الاتجاه.

1-قارن كيفيا شكلي مساري الكرتين عندما تكون $\vec{v_1} = \vec{v_2}$ ؟ .....

2-في أي موضع يكون الدراج لحظة ملامسة الكرة سطح الأرض؟ .....

خلاصة:

عندما نقوم بدراسة حركة جسم في ..... مرتبطين أحدهما يتحرك بحركة مستقيمة ..... بالنسبة للأخر فان ..... حركة هذا الجسم ..... من معلم لأخر والشروط ..... أيضا تختلف من معلم لأخر ولكن ..... المطبقة على الجسم .... أي أن القوة ..... إذا غيرنا ..... الدراسة بمرجع يتحرك بالنسبة للأول .... نسمي هذا النوع من المعالم "المعالم الغاليلية" أو "المعالم العطالية".

البطاقة التربوية للدرس 2

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا.	**الأستاذ:** .....
المجال: الميكانيك.	**المدة الاجمالية للوحدة:** 09 ساعة استثنائية
الوحدة 04: الحركة القوة والمرجع، دفع وكبح متحرك.	**نوع النشاط:** نظري+ عملي.
الموضوع: الكشف عن القوى بالاعتماد عن مبدأ الفعلين المتبادلين	**المدة:** 6 حصص مدة كل حصة 45 دقيقة

مؤشرات الكفاءة:	النشاطات المقترحة:
1-الكشف عن القوى بالاعتماد عن مبدأ الفعلين المتبادلين 2-يعلم أن قوة الاحتكاك تتعلق بطبيعة السطح الذي تحدث عليه الحركة. 3-يفسر الانطلاق والكبح لراجل أو سيارة بقوة أفقية.	ينجز تجارب لوضعيات كبح وتسريع على أرضية زلجة وأرضية خشنة.

المدة	مراحل سير الدرس
	عناصر الدرس:
	2-مبدأ الفعلين المتبادلين: القانون الثالث لنيوتن
45 د	2-1-مفهوم الجملة الميكانيكية.
45 د	2-2-مبدأ الفعلين المتبادلين مدلوله وكيفية تطبيقه.
	2-3-تمثيل الفعلين المتبادلين.
45 د	2-4-الكشف عن القوى بالاعتماد الفعلين المتبادلين.
	2-5-أنشطة متعلقة بفهم وتطبيق المبدأ الثالث لنيوتن عمل لاصفي للتلميذ.
45 د	**3-قوى الاحتكاك**
45 د	3-1-الاحتكاك صلب-صلب 3-2-الاحتكاك صلب-مائع.
45 د	3-3-انطلاق وكبح متحرك (سيارة أو راجل).

الأنشطة داخل القسم

نشاط التلميذ	نشاط الأستاذ
1-يكشف عن القوى بالاعتماد عن مبدأ الفعلين المتبادلين. 2-يجيب عن الإشكاليات المطروحة من طرف الأستاذ 3-يصف قوى الاحتكاك عموما بأنها قوى معيقة للحركة، مثلا انطلاق سيارة أو راجل على طريق أفقي هي وضعية تسمح بإبراز الطابع المحرك لقوى الاحتكاك. 4-يعلم أن قوة الاحتكاك تتعلق بطبيعة السطح الذي تحدث عليه الحركة 5-يعرف تفسير الانطلاق أو الكبح بقوة أفقية 6-استنتاج المفاهيم وتسجيلها في الكراسة.	1-شرح مدلول مبدأ الفعلين المتبادلين من خلال دراسة بعض المفارقات وتفتيت المفاهيم والتصورات غير الدقيقة وتصحيحها 2-يطرح الإشكاليات التالية على التلميذ: -هل الاحتكاك محرك أو مقاوم؟ ويعطي أمثلة لتسهيل السؤال. انطلاق سيارة في طريق معبد. صعوبة التحكم أو توقيف سيارة في الطريق أو التحكم فيها في المنعرجات خاصة عندما تكون الأرضية مبللة أو مغطاة بطبقة من الزيوت أو الجليد. لماذا؟ 3-يفسر الأستاذ الانطلاق أو الكبح بقوة أفقية تؤثر بها الأرضية على المتحرك ويتجنب تحليل رد فعل المستوي إلى مركبتين
المراجع: المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة هـ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)	**الوسائل المستعملة:** أشرطة فيديو للتصوير المتعاقب -برمجية(*Avistep*) كرة كرة حديدية –زالقة – ورق – قماش – رمل – شريط لاصق سيارة –كتابان-طاولة–عربتين–مغناطيس–مطاط–مسمار

2-مبدأ الفعلين المتبادلين: القانون الثالث لنيوتن:

2-1-مفهوم الجملة الميكانيكية:

نسمي جملة ميكانيكية جسم محدد أو جزء منه أو أجسام محددة لها حدود نختارها حسب هدف الدراسة بحيث نعتبر:

- كل جسم أو جزء منه أو مجموعة الأجسام المحتواة داخل هذه الحدود عناصر داخلية.
- كل ما هو خارج عن هذه الحدود نعتبره ينتمي للوسط الخارجي للجملة.
- للتميز بين الجمل، يستحسن إرفاقها بأرقام أو أحرف.

2-2-مبدأ الفعلين المتبادلين مدلوله وكيفية تطبيقه:

نشاط: نحقق التجربة الموضحة بالشكل في الكتاب المدرسي وثيقة 2 ص 228.

نأخذ عربتين صغيرتين ذات عجلات تدور بسهولة، ونضع فوق كل واحدة منهما مغناطيسا ونقربهما من بعض، ثم نتركهما لحالهما.

- ماذا تلاحظ؟ نلاحظ أنهما تقتربان من بعضهما.
- أقلب أحد المغناطيسيين، ماذا تلاحظ؟ نلاحظ أنهما تبتعدان عن بعضهما.
- ما هي الحالة الحركية لكل من العربتين لحظة تركهما؟ كانتا ساكنتين.
- كيف تصبح حالتهما الحركية بعد هذه اللحظة؟ متحركتين.

ماذا تستنتج؟

نستنتج انه في الحالة الأولى حدث تجاذب بين العربتين أما في الحالة الثانية فحدث تنافر أي في كلا الحالتين هناك تغير في الحالة الحركية مما يدل على خضوع العربتين لقوى. ولتفسير هذه المشاهدات وتحليلها نعتمد على المبدأ الثالث لنيوتن المعروف باسم مبدأ الفعلين المتبادلين والذي يعرف هاتين القوتين.

نص المبدأ " إذا أثرت جملة ميكانيكية (A) على جملة ميكانيكية (B) بقوة $\vec{F}_{A/B}$ فان الجملة (B) تؤثر آنيا على الجملة (A) بقوة $\vec{F}_{B/A}$

حيث: - القوتان لهما نفس الحامل.

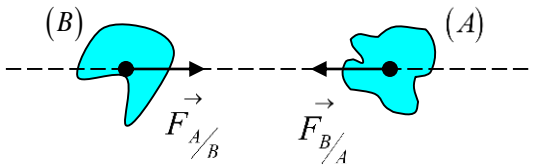
- متعاكستان في الجهة $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$

- لهما نفس الشدة (القيمة) $F_{A/B} = F_{B/A}$

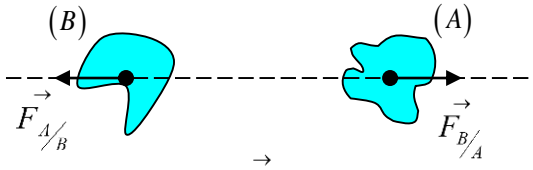
- يسمح الترميز بمعرفة الجملة المؤثرة و الجملة المتأثرة، إذا يعني الرمز $\vec{F}_{A/B}$ أن الجملة (A) هي المؤثرة و الجملة (B) هي المتأثرة، ونقرأه كما يلي: تؤثر (A) على (B) بقوة $\vec{F}_{A/B}$ ، و بالمثل يعني الرمز $\vec{F}_{B/A}$ أن الجملة (B) هي المؤثرة و الجملة (A) هي المتأثرة، ونقرأه كما يلي: تؤثر (B) على (A) بقوة $\vec{F}_{B/A}$.

2-3-تمثيل الفعلين المتبادلين:

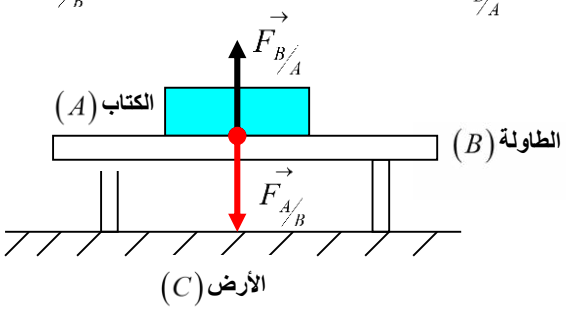
أ-حالة جملتين متجاذبتين عن بعد:



ب-حالة جملتين متنافرتين عن بعد:



ج-حالة جملتين متلامستين:



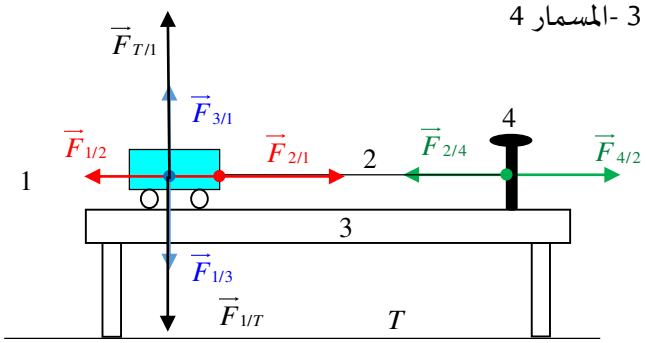
2-4-الكشف عن القوى بالاعتماد الفعلين المتبادلين:

نشاط 2 ص 231

حركة عربة مشدودة بمطاط عند مسمار مثبت فوق سطح طاولة أفقية عندما نتركها تتحرك بحركة مستقيمة منتظمة نحو المسمار

نرقم الجمل كالتالي:

العربة 1 -المطاط 2 -الأرض (T)-الطاولة 3 -المسمار 4



الأسئلة

1- أكمل الخانات الملونة في الجدول

القوة	الجملة المتأثرة	الجملة المؤثرة	القوة	الجملة المتأثرة	الجملة المؤثرة
$\vec{F}_{1/2}$	المطاط (2)	العربة (1)	$\vec{F}_{2/1}$	العربة (1)	المطاط (2)
$\vec{F}_{2/4}$	المسمار (4)	المطاط (2)	$\vec{F}_{4/2}$	المطاط (2)	المسمار (4)
$\vec{F}_{1/T}$	الأرض (T)	العربة (1)	$\vec{F}_{T/1}$	العربة (1)	الأرض (T)
$\vec{F}_{1/3}$	الطاولة (3)	العربة (1)	$\vec{F}_{3/1}$	العربة (1)	الطاولة (3)

2- مثل أشعة القوى على الرسم أنظر الشكل.

3- ماذا يحدث لهذه القوى عندما يصبح المطاط مرتخيا.

تبقى بعض القوى وينعدم البعض.

4- ماهي القوى التي تنعدم وماهي القوى التي تبقى ولماذا؟ تبقى بعض القوى التي ليس لها علاقة بالمطاط وينعدم البعض التي لها علاقة بالمطاط.

2-5-أنشطة متعلقة بفهم وتطبيق المبدأ الثالث لنيوتن عمل لاصفي للتلميذ

تقديم تمارين الكتاب المدرسي 21,22,23, 24 ص239 ومعالجتها في الحصة الموالية.

3-قوى الاحتكاك:

3-1-الاحتكاك صلب-صلب:

الأدوات المستعملة: كرة حديدية –زالقة – ورق – قماش – رمل – شريط لاصق -سيارة

نشاط تجريبي 1: كيف تنطلق سيارة؟

طرح إشكاليات:

1-تنتقل سيارة في طريق معبد وتدخل فجأة منطقة رملية فتتوقف عن التقدم رغم دوران عجلاتها الأمامية كيف نفسر ذلك؟

تتوقف عن التقدم بسبب طبيعة سطح التلامس الجديد (الرمل).

2-يصعب على السائق توقيف سيارته في الطريق أو التحكم فيها في المنعرجات خاصة عندما تكون الأرضية مبللة أو مغطاة بالزيوت أو الجليد لماذا لأن الطريق تصبح ملساء.

3-لماذا يمنع القانون سير السيارات بعجلات مطاطية ملساء؟ لأنه يصعب على السائق توقيف سيارة في الطريق أو التحكم فيها

نشاط تجريبي 2: دور سطح التلامس

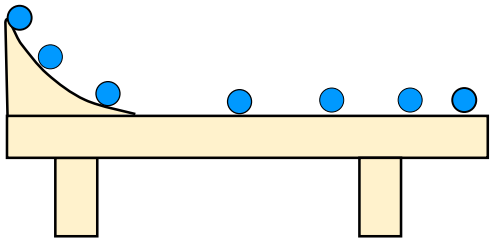
النشاط: أترك كرية حديدية تنزلق من ارتفاع (h) دون قذفها على زالقة لتواصل حركتها على سطح أفقي لطاولة

1-حدد وضع توقفها على الطاولة؟ علل

الكرة تتوقف بعد قطعها مسافة (d) لأن الحركة مستقيمة متباطئة بسبب وجود قوة (f) عكس جهة الحركة وموازية للمسار.

2-أعد نفس التجربة، هذه المرة بوضع ورقة كبيرة أو قطعة قماش على الطاولة أو بذر قليل من الرمل عليها.

حدد في كل مرة المسافة التي تقطعها الكرية. ماذا تلاحظ؟ ماذا تستنتج؟



الملاحظة: عند وضع قطعة القماش على الطاولة نلاحظ أن المسافة التي تقطعها الكرية تقل بالنسبة لحالة الطاولة وتقل أكثر عند ذر الرمل عليها.

الاستنتاج: نستنتج أن لسطح التلامس تأثير على حركة الكرية حيث يمكن أن ينقص من سرعة الكرية ويؤثر بقوة معاكسة لجهة الحركة.

3-أعد نفس التجربة، هذه المرة بتغليف الكرية بشريط لاصق. ماذا تلاحظ؟

الملاحظة: الحركة تدوم لمسافة أكبر أي أن سطح التلامس يقل تأثيره على الكرية بوجود الشريط اللاصق.

4-لماذا لجأنا لترك الكرية تنزلق من نفس الارتفاع بدلا من قذفها على الطاولة؟ اشرح ذلك

حتى تكون خاضعة لنفس القوة أثناء حركتها وتكتسب نفس السرعة على الطاولة الأفقية.

نتيجة عامة:

هناك قوة تنشأ عن تلامس الجسم المتحرك والسطح الذي تتم عليه الحركة، سببها هو السطح الذي تتحرك عليه الكرية ولها جهة معاكسة لجهة الحركة وتسمى قوة الاحتكاك وهي تتعلق بطبيعة السطح الذي تحدث عليه الحركة.

2-3-الاحتكاك صلب-مائع:

طرح اشكاليات: 1-هل يوجد احتكاك في الموائع (الهواء والسوائل)؟

2-نترك كرية لتسقط في حوض مائي ونتركها تسقط في حوض زيتي. هل تصل الى القاع في نفس المدة الزمنية؟

إذا كانت الإجابة بنعم؟ الى ماذا يرجع الاختلاف في المدة الزمنية؟

الأدوات المستعملة: كرة حديدية –زالقة – ورق – قماش – رمل – شريط لاصق -سيارة

نشاط تجريبي:

نترك كرية معدنية صغيرة تسقط شاقوليا دون سرعة ابتدائية في أنبوب طويل نسبيا مملوء بالماء، نمثل في الوثيقة المقابلة تسجيلا لحركة الكرية حيث $(1cm \to 5cm, \tau = 0,25s)$

1-صف حركة الكرية؟ كم طور لها؟ علل.

حركة الكرية مستقيمة ونلاحظ من وثيقة التصوير المتعاقب وحسب المسافات بين المواضع أن لها طورين متمايزين.

2-أحسب قيمة السرعة اللحظية في المواضع 1 و3 و5؟

$$v_1 = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \ldots\ldots\ldots cm/s = \ldots\ldots\ldots m/s$$

$$v_3 = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \ldots\ldots\ldots cm/s = \ldots\ldots\ldots m/s$$

$$v_5 = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \ldots\ldots\ldots cm/s = \ldots\ldots\ldots m/s$$

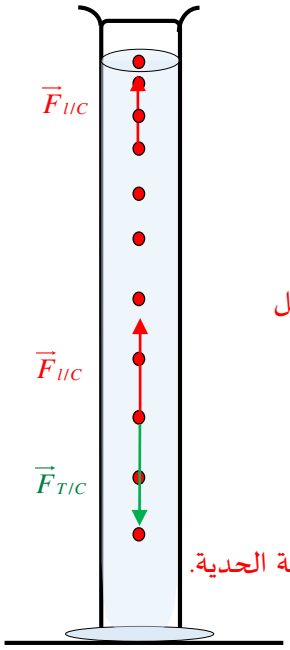
2-كيف تتطور السرعة الحظية وما طبيعة الحركة خلال كل طور؟

الطور الأول: قيم السرعة تتزايد تدريجيا والمسار مستقيم اذن الحركة مستقيمة متسارعة.

الطور الثاني: قيم السرعة ثابتة والمسار مستقيم اذن الحركة مستقيمة منتظمة.

3-مثل على الوثيقة في المواضع السابقة أشعة السرعة اللحظية.

نستعمل سلم لرسم السرعات $(1cm \rightarrow .....m/s)$ أنظر الشكل.



4-علما أن الكرية خاضعة لجذب الأرض لها بقوة $(\vec{F}_{T/C})$، ماهي القوة الثانية المطبقة عليها في المرحلة الأولى من حركتها؟ وماهي الجملة الميكانيكية التي تطبق هذه القوة؟

القوة الثانية المطبقة عليها هي قوة تأثير السائل (قوى الاحتكاك) والجملة الميكانيكية التي تطبق هذه القوة هو السائل

5-هل شدة هذه القوة ثابتة خلال المرحلة الأولى؟ كيف تصبح في المرحة الثانية؟ اشرح؟

لا شدة قوة الاحتكاك مع السائل غير ثابتة خلال المرحلة الأولى وتصبح ثابتة في المرحلة الثانية.

6-مثل كيفيا القوتين المؤثرتين على الكرية في موضعين مختلفين من كل مرحلة. أنظر الوثيقة

7-هل تتعلق قوة تأثير السائل (قوى الاحتكاك) على الكرية بسرعة الكرية؟ علل واشرح؟

تتزايد قيمة قوة الاحتكاك بتزايد سرعة الكرية الى أن تعادل ثقلها فتواصل الكرية حركتها بسرعة ثابتة تسمى السرعة الحدية.

8-هل تعرف بعض الحركات التي تمتاز بهذه الخاصية؟ ماهي؟

حركة السقوط الحقيقي لجسم صلب في الهواء مثلا حركة مضلي.

خلاصة: إذا كان السطحين المتلامسين صلبين (احتكاك صلب-صلب) تكون قوة الاحتكاك ثابتة وإذا كان السطحين المتلامسين غير متجانسين (احتكاك صلب-مائع) تكون قوة الاحتكاك متغيرة.

3-3-انطلاق وكبح متحرك (سيارة أو راجل):

الإشكالية: هل الاحتكاكات معرقلة أم مسببة للحركة؟

نشاط 1: كيف يتم انطلاق سيارة؟

يعتمد انطلاق السيارة عادة على عجلتين محركتين مرتبطتين بالمحرك وهي إما أماميتين أو خلفيتين (الشاحنات والحافلات) أو الأربعة معا (4×4). أجب عن التساؤلات التالية حيث في مثالنا هذا العجلات المحركة للسيارة هما الأماميتان.

1-عندما لا تلامس العجلات الامامية الأرضية هل تنطلق السيارة؟ لا تنطلق السيارة

2-عندما يكون السطح أملس والعجلات الامامية والخلفية تلامسان السطح هل تنطلق السيارة؟ اشرح؟

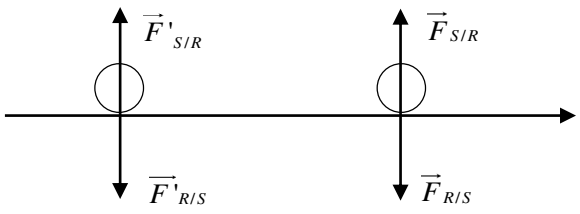
تؤثر كل عجلة محركة (R) على الطريق (S) بقوة $(\vec{F}_{R/S})$ وحسب الفعلين المتبادلين يؤثر الطريق على كل عجلة (R) بقوة $(\vec{F}_{S/R})$ عمودية على الطريق مركبتها الأفقية معدومة تقريبا. وبالتالي لا يمكن أن تتقدم السيارة حيث نلاحظ أن العجلات الأمامية تدور في مكانها دون أن تتقدم السيارة.

3-عندما يكون السطح خشن والعجلات الامامية والخلفية تلامسان السطح هل تنطلق السيارة؟ اشرح؟

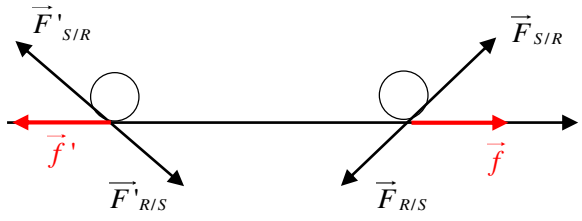
تؤثر كل عجلة محركة (R) على الطريق (S) بقوة $(\vec{F}_{R/S})$ موجهة عكس جهة الحركة وحسب الفعلين المتبادلين يؤثر الطريق على كل عجلة (R) بقوة $(\vec{F}_{S/R})$ مركبتها الأفقية تدعى قوة الاحتكاك $(\vec{f})$ موجهة في جهة الحركة فهي قوة محركة تدفع بالسيارة إلى الأمام.

وبالنسبة للعجلات الخلفية تؤثر الطريق على كل عجلة بقوة $(\vec{F}'_{S/R})$ مركبتها الأفقية $(\vec{f}')$ معيقة وموجهة نحو الخلف.

4-مثل بشكل تخطيطي القوى المطبقة في الحالتين؟



حالة سطح أملس



حالة سطح خشن

ملاحظة مهمة: لكي يستطيع التلميذ فهم العجلات الخلفية واتجاه القوة أخبره أن يتخيل أنها العجلة الخلفية عبارة عن مربع يحتك مع الطريق ويعيق الحركة وليس عجلة تدور

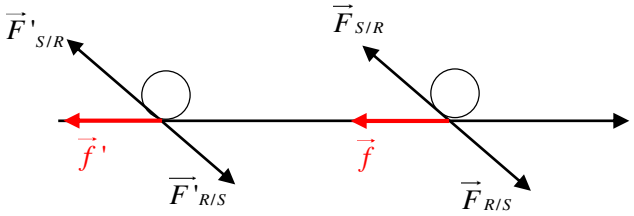
نشاط 2: كيف يتم كبح سيارة؟

عند اشتعال الضوء الأحمر أمام سائق السيارة يضغط السائق على دواسة الفرامل فيمنع بذلك العجلات الأمامية من الدوران

ماهي القوى المطبقة على العجلات في هذه الحالة مثلها مع التعليل؟

في هذه الحالة قوة الاحتكاك التي تطبقها الطريق على العجلات الأمامية والخلفية تكون عكس جهة الحركة وتعتبر قوة معيقة.

مثل بشكل تخطيطي القوى المطبقة في هاته الحالة؟



نشاط 3: كيف يتم انطلاق وتوقف راجل؟

أجب عن التساؤلات التالية

- لا يمكن المشي بسلامة فوق أرضية زلجة ملساء لانعدام الاحتكاك مما يسبب الانزلاق.
- أحذية الرياضيين تحمل نتوءات في أسفلها لزيادة قوة الاحتكاك المحركة مع الأرضية.
- الأروقة مزودة ببساط من نوع خاص لزيادة قوة الاحتكاك المساعد

نشاط 4: كيف يتم انطلاق عداء سرعة؟

عندما ترتكز رجل العداء (C) على الأرضية يضغط برجله على الأرضية (S) بقوة $(\vec{F}_{C/S})$ وحسب مبدأ الفعلين المتبادلين فان الأرضية (S) تطبق أنيا قوة $(\vec{F}_{S/C})$ عند الانطلاق القوة المسببة (المساعدة) في انطلاق العداء هي المركبة الأفقية الموازية لسطح الأرضية $(\vec{F}_{S/C})$ وهي قوة محركة $(\vec{f})$ تدعى قوة الاحتكاك.

3-قوى الاحتكاك:

3-1-الاحتكاك صلب-صلب:

الأدوات المستعملة: كرة حديدية –زالقة – ورق – قماش – رمل – شريط لاصق -سيارة

نشاط تجريبي 1: كيف تنطلق سيارة؟

طرح إشكاليات:

1-تنتقل سيارة في طريق معبد وتدخل فجأة منطقة رملية فتتوقف عن التقدم رغم دوران عجلاتها الأمامية كيف نفسر ذلك؟

.....

2-يصعب على السائق توقيف سيارته في الطريق أو التحكم فيها في المنعرجات خاصة عندما تكون الأرضية مبللة أو مغطاة بالزيوت أو الجليد لماذا .....

3-لماذا يمنع القانون سير السيارات بعجلات مطاطية ملساء؟ .....

نشاط تجريبي 2: دور سطح التلامس

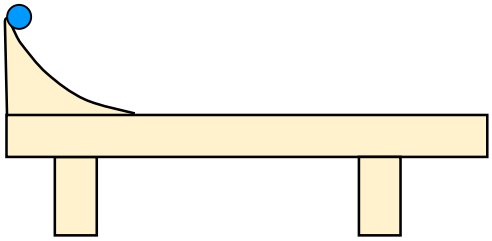
النشاط: أترك كرية حديدية تنزلق من ارتفاع (h) دون قذفها على زالقة لتواصل حركتها على سطح أفقي لطاولة

1-حدد وضع توقفها على الطاولة؟ علل

.....

2-أعد نفس التجربة، هذه المرة بوضع ورقة كبيرة أو قطعة قماش على الطاولة أو بذر قليل من الرمل عليها.

حدد في كل مرة المسافة التي تقطعها الكرية. ماذا تلاحظ؟ ماذا تستنتج؟



الملاحظة: .....

.....

الاستنتاج: .....

.....

3-أعد نفس التجربة، هذه المرة بتغليف الكرية بشريط لاصق. ماذا تلاحظ؟

الملاحظة: .....

4-لماذا لجأنا لترك الكرية تنزلق من نفس الارتفاع بدلا من قذفها على الطاولة؟ اشرح ذلك

.....

نتيجة عامة:

.....

.....

2-3-الاحتكاك صلب-مائع:

طرح اشكاليات: 1-هل يوجد احتكاك في الموائع (الهواء والسوائل)؟

2-نترك كرية لتسقط في حوض مائي ونتركها تسقط في حوض زيتي. هل تصل الى القاع في نفس المدة الزمنية؟

إذا كانت الإجابة بنعم؟ الى ماذا يرجع الاختلاف في المدة الزمنية؟

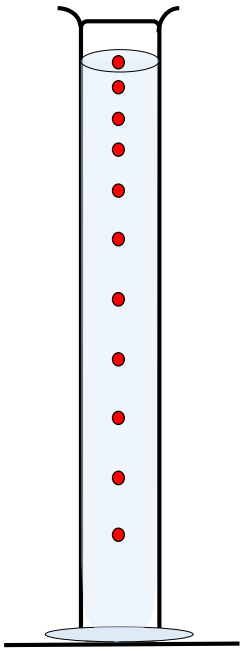
الأدوات المستعملة: كرة حديدية –زالقة – ورق – قماش – رمل – شريط لاصق -سيارة

نشاط تجريبي:

نترك كرية معدنية صغيرة تسقط شاقوليا دون سرعة ابتدائية في أنبوب طويل نسبيا مملوء بالماء، نمثل في الوثيقة المقابلة تسجيلا لحركة الكرية حيث $(1cm \rightarrow 5cm, \tau = 0,25s)$

1-صف حركة الكرية؟ كم طور لها؟ علل.

.....



2-أحسب قيمة السرعة اللحظية في المواضع 1 و3 و5؟

$$v_1 = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \text{.....}cm/s = \text{.....}m/s$$

$$v_3 = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \text{.....}cm/s = \text{.....}m/s$$

$$v_5 = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \text{.....}cm/s = \text{.....}m/s$$

2-كيف تتطور السرعة الحظية وما طبيعة الحركة خلال كل طور؟

.....

.....

3-مثل على الوثيقة في المواضع السابقة أشعة السرعة اللحظية.

.....

4-علما أن الكرية خاضعة لجذب الأرض لها بقوة $(\overline{F}_{T/C})$، ماهي القوة الثانية المطبقة عليها في المرحلة الأولى من حركتها؟ وماهي الجملة الميكانيكية التي تطبق هذه القوة؟

.....

.....

5-هل شدة هذه القوة ثابتة خلال المرحلة الأولى؟ كيف تصبح في المرحة الثانية؟ اشرح؟

.....

.....

6-مثل كيفيا القوتين المؤثرتين على الكرية في موضعين مختلفين من كل مرحلة. .....

7-هل تتعلق قوة تأثير السائل (قوى الاحتكاك) على الكرية بسرعة الكرية؟ علل واشرح؟

.....

.....

8-هل تعرف بعض الحركات التي تمتاز بهذه الخاصية؟ ماهي؟

.....

.....

خلاصة:

.....

.....

المجموع = 9 حصص أي تقريبا 6.5 ساعة

تبقت 2.5 ساعات للتقويم

التقويم يكون من باختيارك لمجموعة من التمارين الهادفة.

أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم، نلتقي مع مذكرة أخرى المرة القادمة بحول الله فقط تابعونا على مجموعة محفظة أستاذ العلوم الفيزيائية.

رابط المجموعة: https://www.facebook.com/groups/1072315489617219/?ref=group_header

دعواتكم القلبية الصادقة

الأستاذ ملكي علي ...