شدّ الحبل: قوانين نيوتن

أهداف الفعاليّة

- مراجعة قوانين نيوتن.
- التعلُّم بشكل ذاتيّ باستخدام محاكاة مُحوسَبة.
- تعزيز فهم معنى قوانين نيوتن في حالات مختلفة.
- إتاحة الإبداع للطالب خلال عمله في المحاكاة.

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

القوى، التفاعل، القصور الذاتي، محصّلة القوى، تغيُّر السرعة

مهارات

تطبيق المعرفة، الإبداع، الانعكاسيّة في عملية التعلُّم

ماذا نفعل؟

شاهِدوا مقطعَي الفيديو التاليَين:

- "قوانين الحركة الثلاثة لنيوتن": https://bit.ly/3pv6CZd
- "الدرّاجة الهوائية وقوانين نيوتن الثلاثة": https://bit.ly/3D81fns

يصف مقطعا الفيديو اللذان شاهدتموها قوانين نيوتن الثلاثة.

سنركّز في هذه الفعّالية على القانونَين الأول والثاني.

1. أكمِلوا الجُمَل التالية من مُستودَع الكلمات:

طوّرت الفعالية شاني تشرنياك

يصف قانون نيوتن الأوّل الحالة التي يكون فيها الجِسم في _____، أي أنّ مجموع كلّ القوى العاملة عليه يساوي _____ وتوازن إحداها الأخرى. في هذه الحالة يتحرّك الجِسم بحركة ثابتة، أي يتحرك بسرعة _____ ثابت. هناك حالة خاصّة هي حين تكون السرعة صفرًا، فيكون الجِسم _____.

يصف قانون نيوتن الثاني الحالة التي تكون فيها جميع القوى العاملة على الجسم _____ صفرًا، أي تعمل محصّلة قوى تجعل الجِسم يغيّر اتجاه حركته. يمكن للجِسم أن يُسرِّع أو _____ حركته، وهكذا يغيّر _____.

يمكننا أن نرى في القانون الثاني أنّ هناك علاقة _____ بين كتلة الجسم وتسارعه، وعلاقة _____ بين محصّلة القوى التي تعمل على الجِسم وبين تسارُعه.

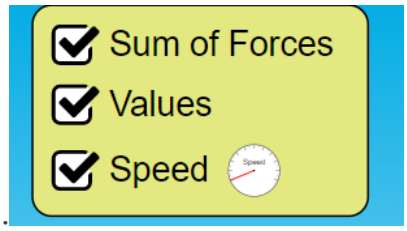
مُستودَع الكلمات: يُبطئ، عكسيّة، صفرًا، مقدارها، توازُن، ساكنًا، لا تساوي، اتّجاهها، طرديّة.

ادخلوا إلى المحاكاة في الرابط التالي ونفّذوا التعليمات التالية.

تصف المحاكاة لعبة شدّ حبل: https://bit.ly/3eMtVZu

2. اضغطوا على

وانتظِروا حتّى تحميل المحاكاة.
3. ضعوا في النافذة الخضراء إشارة V لعرض مجموع القوى، السرعة، والقِيَم الرقميّة للمعطيات على النحو التالي:



4. ابدأوا بالفريق الأحمر، أضيفوا اللاعب الأصغر، واكتبوا: بأية قوّة يشدّ العرَبة؟
5. حتى يتحقق قانون نيوتن الأول، وتبقى العربة في حالة سُكون، بأية قوّة معاكسة علينا أن نشدّ العربة؟
6. ضَعوا اللاعب المناسب وفعِّلوا المنافَسة. هل كنتم على حقّ؟
7. قوموا الآن بإعادة تشغيل اللعبة عبر الضغط على الزرّ وضَعوا اللاعب الأحمر المتوسّط الحجم. بأية قوّة يشدّ العربة؟

8. لتحقيق قانون نيوتن الأول، ضَعوا الآن لاعبَين أزرقَين صغيرَين. اشرحوا كيف نجح اللاعبان الصغيران في التغلّب على اللاعب المتوسّط بعد تفعيل المنافَسة.

9. أعيدوا تشغيل اللعبة وضَعوا اللاعب المتوسط، ثمّ فعِّلوا اللعبة. تبدأ العربة في التحرُّك؛ ما الذي ترونه على مقياس السرعة؟

10. أيّ قانون لنيوتن يمكنكم رؤيته في هذه الحالة؟

11. والآن أعيدوا هذه العمليّة: انتظروا إلى أن تصل السرعة إلى الخطّ الخامس في مقياس السرعة، وأوقِفوا اللعبة عبر الضغط على pause، ثمّ أضيفوا لاعبًا متوسطًا في الفريق الأزرق. اكتبوا: ماذا تتوقعون أن يحدث حين تضغطون على go لمتابعة اللعبة؟

12. صِفوا ما حدث؛ كيف يمكن تفسير ذلك بواسطة قوانين نيوتن؟

13. والآن ابنوا بأنفسكم لعبة شدّ حبل. اختاروا عدد المشارِكين في اللعبة، وأكمِلوا الجدول التالي قبل تفعيل المحاكاة:

	الفريق الأحمر	**الفريق الأزرق**
عدد المشاركين		
مُجمَل القوّة العاملة		

وفق المعطَيات في الجدول، خمِّنوا: أيّ قانون يتحقق في الحالة التي اخترتموها؟

14. والآن فعِّلوا المحاكاة وافحصوا صحّة تخمينكم. اشرحوا النتيجة وفق قوانين نيوتن.