الوحدة 01: القوى والحركات المستقيمة

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا **المجال:** الميكانيك **الوحدة:** القوة والحركات المستقيمة	**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز **المدة الاجمالية:** 7 سا.

مؤشرات الكفاءة:

- يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب.
- يرسم شعاع السرعة.
- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوّة المؤثرة.
- يكشف عن مميزات القوّة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع $\Delta\vec{v}$.

النشاطات المقترحة:

- دراسة نصوص علمية تشرح منهج نيوتن.
- دارسة تسجيلات فيديو لحركات مستقيمة متسارعة ومتباطئة.
- انجاز واستغلال التصوير المتعاقب للحركات.
- انجاز أنشطة لوضعيات حقيقة: ارسال كرة على مستوي أفقي (حركة مستقيمة)، عربة مدفوعة او مكبوحة (مفرملة) بخيط أو نابض.

الوسائل المستعملة:	المراجع:
جهاز الكمبيوتر المحمول. جهاز العرض. برنامج $Avistep$.	الكتاب المدرسي. الوثيقة المرافقة. المنهاج. وثائق من شبكة الأنترنت.

مراحل سير الوحدة:

1- القوّة والحركة المستقيمة.

1.1- مدخل تاريخي حول الحركات والقوى.

2- دراسة حركة.

1.2- النقطة المتحركة.

2.2- مميزات الحركة.

3.2- كيفية دراسة الحركة.

3- العلاقة بين شعاع القوة $\vec{F}$ وشعاع تغيّر السرعة $\Delta\vec{v}$.

1.3- الحركة المستقيمة والقوّة الثابتة.

التقويم:

- مجموعة تطبيقات تحقق الكفاءات المستهدفة.

ملاحظات:

www.touahria.com

البطاقة التربوية رقم 01: مدخل تاريخي حول الحركات المستقيمة

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة:** القوة والحركات المستقيمة. **الدرس:** مدخل تاريخي حول الحركات والقوى.	**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز. **نوع النشاط:** نظري. **المدة الاجمالية:** 7سا. **المدة:** 45د.

مؤشرات الكفاءة:

☜ التعرف على منهج وتصور العلماء في تفسير الحركة عبر التاريخ.

النشاطات المقترحة:

☜ دراسة نصوص علمية تشرح منهج نيوتن.

الوسائل المستعملة: 🖘 جهاز الكمبيوتر المحمول. 🖘 جهاز العرض. (يمكن الاستغناء عن الجهازين ويتم توزيع النصوص العلمية على التلاميذ).	**المراجع:** 🖘 الكتاب المدرسي. 🖘 الوثيقة المرافقة. 🖘 المنهاج. 🖘 وثائق من شبكة الأنترنت.
مراحل سير الدرس: **1- مدخل تاريخي حول الحركات والقوى.** **1.1- ظهور التصور الميكانيكي ومبدأ العطالة.**	**التقويم:** - أسئلة حول النصوص العلمية تحقق الكفاءة المستهدفة. **ملاحظات:**

www.touahria.com

1 - مدخل تاريخي حول الحركات والقوى:

1.1 - ظهور التصور الميكانيكي ومبدأ العطالة:

وثيقة رقم 01

لم يكن سكون الأجسام يوما ما أمرا محيرا، لدرجة ان هذه الحالة تبدو طبيعية، لكن حركتها بالمقابل أثارت استفسارات جدية. فمن المفهوم بالتأكيد أن يباشر الجسم حركته إذا ما تلقى دفعا أو سحبا، ولكن كيف له ان يستمر في حركته على الأقل بشكل عابر وقد توقف هذا الدفع أو السحب؟ لماذا تتابع القذيفة مسارها بعد قذفها؟ ذهب أرسطو إلى أن قوة تؤثر باستمرار على القذيفة. ومصدر هذه القوّة هو المصدر المخترق الذي يتصرف برد الفعل (أثر ارتجاعي). حيث اعتبر أن السرعة في هذه الحركات تتعلق مباشرة بالقوّة المطبقة على الجسم المتحرك (تتناسب معها) أي كلما كانت القوّة كبيرة كانت السرعة كبيرة وتنعدم عندما تنعدم القوّة، هذا يعني أنه يعتقد ان لا وجود لحركة في غياب قوّة مسببة لها. وفي القرون الوسطى تصور فلاسفة الطبيعة آلية أخرى تقوم على نوع من الزخم أطلقوا عليه "الدفع" (impetus). يرسخ هذا الدفع وينطبع في الجسم أثناء حركته ويتضمن استمرار الحركة. وحتى القرن 16 لم يكن أحد يفسر استمرار حركة بمفهوم العطالة.

في القرن 17 حدث انقلاب قلّما عرفه تاريخ العلوم، ببروز ثلّة من العباقرة تحمل في مقدمتها أسماء غاليلي (Galilée)، ديكارت (Descartes)، هويجنز (Huygens) ونيوتن (Newton). أعادوا صياغة الميكانيك بعيدا عن نظريات أرسطو والدفع.

فوصف كل منهم بأسلوبه حركة الاجسام وعلّتها وتأثيراتها. وتوصلوا إلى صياغة قوانين عامة بتجريد وهندسة لم يكونا معروفين آنذاك. حيث اعتبر غاليلي أن الملاحظة العادية والحدس لا يكفيان لدراسة الظواهر الطبيعية واعتمد التجريب والقياس كوسيلة للبحث والاستقصاء في الظواهر الطبيعية. لذلك يعتبر غاليلي مؤسس الطريقة التجريبية في العلوم الفيزيائية كما يعود له الفضل في اعطاء الرياضيات دورا أساسيا في نمو القوانين الفيزيائية وصيغتها وهو الذي شبه الكون بكتاب كبير مفتوح أمامنا لغته الرياضيات.

برهن غاليلي في سلسلة من التجارب والبعض منها نظرية أنه يمكن الحصول على حركة دائمة مستقيمة منتظمة لكرية مقذوفة على سطح أفقي أملس دون مواصلة تطبيق القوة عليها وتعتبر هذه التجارب كتمهيد لمبدأ العطالة. ولكن غاليلي لم يعطي نصا صريحا لهذا المبدأ كما فعله من بعده نيوتن.

أما نيوتن أعلن في مؤلفه الشهير "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" الذي ظهر عام 1687م قانونه الأول: **"يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة ما لم تتدخل قوة خارجية لتغير من حالته الحركية"**. يعتبر هذا النص أول قانون في الفيزياء يكافؤ فيه بين الحركة المستقيمة المنتظمة والسكون في نفس المعلم اين أن السكون ما هو الا حالة خاصة من الحركة.

يوضع مبدأ العطالة دور القوة في حركة جسم إذا يصبح سببا لتغيير سرعته. فيمكن بذلك اعتبار هذا المبدأ كتعريف أولي للقوّة أو كوسيلة تحليلية للكشف عن وجود قوّة مطبقة على الجسم المتحرك أو غيابها.

www.toutphysique.com

أسئلة حول النص:

1- ماهي الفكرة العامة التي يدو حولها النص؟

2- أستخرج الأفكار الأساسية.

3- يتضمن النص فكرة أثير حولها جدل كبير بيِّنها، ومن طرف من؟ كيف تم الفصل فيها؟

4- ما هو أهم قانون تم الوصول اليه؟ وعلى ماذا ينص؟

الإجابة:

1- الفكرة التي يدو حولها النص:

تطور أفكار العلماء حول تفسير الحركات.

2- الأفكار الأساسية:

أ- اعتبار العالم أرسطو ان لا وجود لحركة في غياب قوّة مسببة لها.

ب- تفنيد العالم غاليلي لفكرة ارسطو وبرهانه على أنه يمكن الحصول على حركة دائمة مستقيمة منتظمة دون مواصلة تطبيق القوّة.

ج- صياغة مبدأ العطالة من قبل العالم نيوتن.

3- الفكرة التي أثير حولها الجدل:

- هل السرعة تبيّن إذا كانت هناك قوى خارجية مؤثرة على الجملة أم لا؟
- العالم غاليلي هو الذي فصل في القضية باعتماده الاستدلال العلمي.
- قام العالم غاليلي بقذف كرة على سطح افقي أملس فواصلت الكرية حركتها (في غياب أي قوّة مؤثرة عليها).

4- أهم قانون تمّ الوصول اليه:

- القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة).
- نص مبدأ العطالة:

"يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة ما لم تتدخل قوة خارجية لتغير من حالته الحركية".

www.touahria.com

البطاقة التربوية رقم 02: دراسة الحركة

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة:** القوة والحركات المستقيمة. **الدرس:** دراسة الحركة.	**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز. **نوع النشاط:** نظري. **المدة الاجمالية:** 7سا. **المدة:** (45د)×2.

مؤشرات الكفاءة:

- يدرك الطابع النسبي للحركة ومميزاتها.
- يصنف الحركات حسب طبيعة المسار وتغيرات السرعة اللحظية.
- يعرف الطابع الشعاعي للسرعة اللحظية.
- يحسب السرعة اللحظية لمتحرك عند موضع معين.
- يمثل السرعة اللحظية لمتحرك عند موضع معين بشعاع.

النشاطات المقترحة:

- دراسة وثائق لإبراز الطابع النسبي للحركة.

الوسائل المستعملة:	المراجع:
جهاز الكمبيوتر المحمول. جهاز العرض.	الكتاب المدرسي. الوثيقة المرافقة. المنهاج. وثائق من شبكة الأنترنت.

مراحل سير الدرس:	التقويم:
2- دراسة الحركة. **1.2- النقطة المتحركة.** **2.2- مميزات الحركة.** **1.2.2- المسار.** **2.2.2- السرعة.** **أ- السرعة المتوسطة.** **ب- السرعة اللحظية.** **ج - شعاع السرعة اللحظية.** **د - تمثيل شعاع السرعة اللحظية:** **في الحركات المستقيمة.** **في الحركات المنحنية.**	- تمارين تحقق الكفاءات المستهدفة. **ملاحظات:**

www.toubiria.com

2- دراسة الحركة.

1.2- النقطة المتحركة.

غالبا ما تكون حركة الأجسام معقدة، لدراسة حركة جسم ما نحتار نقطة منه نسميها النقطة المتحركة. بحيث تعود دراسة حركته إلى دراسة حركة هذه النقطة المختارة.

الشكل -02-

مثال: لدراسة حركة قطار يكفي اختيار النقطة M (نقطة من المدخنة) والتي نسميها النقطة المتحركة.

2.2- مميزات الحركة.

1.3.2- المسار: هو الخط المستمر الذي بين مجموع المواضع التي يشغلها الجسم المتحرك أثناء حركته وينقسم الى ثلاثة أنواع:

مسار مستقيم، مسار دائري ومسار منحني.

2.3.2- السرعة: تنقسم إلى:

أ- السرعة المتوسطة: السرعة المتوسطة لجسم متحرك هي مقدار فيزيائي رمزه $v_M(t)$ نحصل عليه بقسمة المسافة المقطوعة من طرف جسم المتحرك على المدّة الزمنية اللازمة Δt لقطع هذه المسافة.

ونكتب:

$$v_M(m.s^{-1}) = \frac{d(m)}{\Delta t(s)}$$

السرعة المتوسطة للجسم المتحرك — المسافة المقطوعة — المدة الزمنية اللازمة لقطع المسافة d

- تطبيق: قطع عداء مسافة $d = 1500m$، في زمن قدره $t = 3\,min\,20s$. احسب السرعة المتوسطة لهذا العداء.

- حل التطبيق: $v_M = \frac{500}{200} = 7{,}5m.s^{-1}$.

ب- السرعة اللحظية: هي السرعة خلال لحظة زمنية محددة t. نرمز لها بالرمز $v(t)$. أي أنها دالة زمنية.

وهي أيضا السرعة المتوسطة خلال مجال زمني قصير يحيط باللحظة t .

تسمح معرفة السرعة اللحظية تحديد طبيعة الحركة.

معرفة قيمة السرعة اللحظية لا تكفي لمعرفة اتجاه ومنحنى الحركة لذا يجب أن نعبر عنها بمقدار شعاعي.

ج- شعاع السرعة اللحظية:

بغرض الوصف الدقيق لحالة حركة لنقطة M متحركة عند لحظة t، نحدد اتجاه (منحى) المسار وجهة الحركة على هذا المسار، وقيمة السرعة عند اللحظة t، لهذا ننمذج سرعة المتحركة في لحظة t بشعاع السرعة $\overrightarrow{v(t)}$.

هذا الشعاع يحمل الخصائص التالية:

- **بدايته:** موضع المتحرك في اللحظة المعتبرة.
- **جهته:** جهة الحركة في اللحظة المعتبرة.
- **حامله:** الخط المماسي للمسار في الموضع المعتبر.
- **طويلته:** قيمة السرعة في اللحظة المعتبرة.

www.touahria.com

د - تمثيل شعاع السرعة اللحظية:

في الحركة المستقيمة:

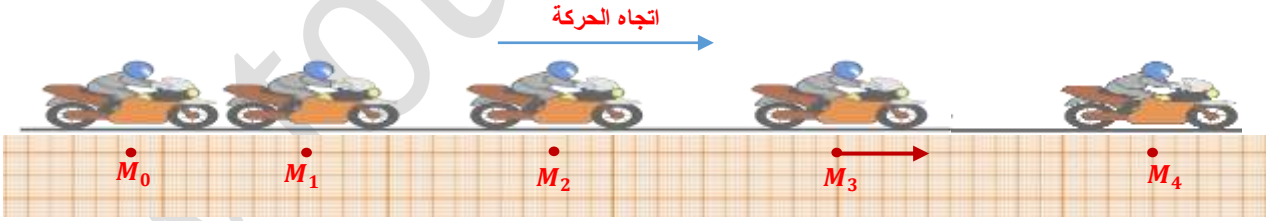
النشاط 02: يمثل الشكل -03- المواضع المتتالية لنقطة متحركة من دراجة سباق وفق خط مستقيم حيث قيمة السرعة اللحظية في الموضع M_3 تساوي مثلا $20m.s^{-1}$. مثّل شعاع السرعة في هذا الموضع.

الشكل -03-

لتمثيل شعاع السرعة اللحظية، نتبع الخطوات التالية:

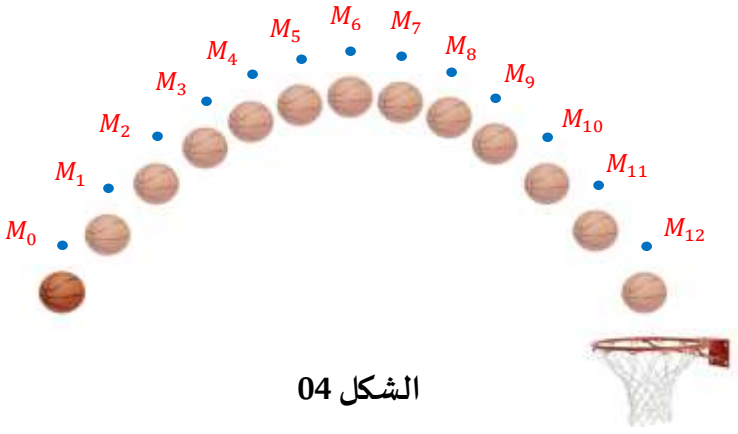
- بما أن الحركة مستقيمة يكون المماس محمولا على المسار.
- نختار سلّما لتمثيل السرعات وليكن مثلا: ($1cm$ على الوثيقة يمثل $10m.s^{-1}$ في الحقيقة).
- نمثل السرعة اللحظية بسهم منطبق على المسار، مبدؤه الموضع M_3.
- جهته مع جهة الحركة (الحركة متزايدة).
- طويلته تكون:

$$1cm \rightarrow 10m.s^{-1}$$
$$x\ cm \rightarrow 20m.s^{-1}$$
$$x = \frac{1 \times 20}{10} = \mathbf{2cm}$$



في الحركة المنحنية:

النشاط 03: يمثل الشكل -04- المواضع المتتالية لنقطة تتحرك من كرة سلّة وفق خط منحن حيث قيمة السرعة اللحظية للمتحرك في الموضع M_2 مثلا تساوي $15m.s^{-1}$. مثّل شعاع السرعة اللحظية في هذا الموضع.



الشكل 04

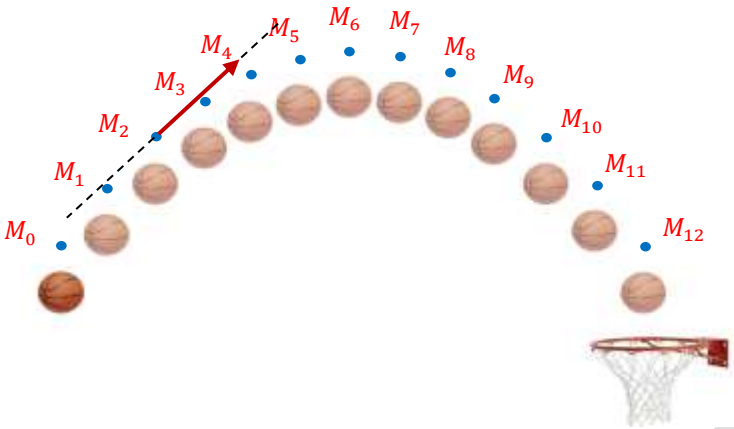
www.touahria.com

لتمثيل شعاع السرعة اللحظية نتبع الخطوات التالية:

☜نرسم بخط متقطع المماس للمسار في الموضع M_2 .

☜نختار سلما لتمثيل السرعات وليكن مثلا $1cm \rightarrow 5m.s^{-1}$.

☜نمثل السرعة اللحظية بسهم منطبق على خط المماس، مبدؤه الموضع M_2، جهته جهة الحركة، وطويلته



تكون $3cm$ على الرسم.

- شعاع السرعة اللحظية في هذه الحالة (الحركة المنحنية) يحمل الخصائص التالية:

- **بدايته:** الموضع M_2.
- **حامله:** منطبق على خط المماس للمسار في الموضع M_2.
- **جهته:** جهة الحركة.
- **طويلته:** على الرسم $3cm$.

www.touahria.com

البطاقة التربوية رقم 03: دراسة الحركة

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا. **المجال:** الميكانيك. **الوحدة:** القوة والحركات المستقيمة. **الدرس:** دراسة الحركة - تابع -	**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز. **نوع النشاط:** عملي. **المدة الاجمالية:** 7 سا. **المدة:** (45د)×3.

الكفاءات المستهدفة:

- يدرك الطابع النسبي للحركة ومميزاتها.
- يصنف الحركات حسب طبيعة المسار وتغيرات السرعة اللحظية.
- يعرف الطابع الشعاعي للسرعة اللحظية.
- يحسب السرعة اللحظية لمتحرك عند موضع معين.
- يمثل السرعة اللحظية لمتحرك عند موضع معين بشعاع.

النشاطات المقترحة:

- دراسة وثائق لإبراز الطابع النسبي للحركة.

الوسائل المستعملة:	**المراجع:**
جهاز الكمبيوتر المحمول. جهاز العرض. برمجية $Avistep$. كرية. كاميرا رقمية.	الكتاب المدرسي. الوثيقة المرافقة. المنهاج. وثائق من شبكة الأنترنت.
مراحل سير الدرس:	**التقويم:**
2- دراسة الحركة. **4.2- كيفية دراسة الحركة.** **1.4.2- تسجيل الحركة.** **أ- التصوير المتعاقب.** **ب- شريط الفيديو.** **2.4.2- تحليل التسجيلات (الحركات المستقيمة).** **أ - تحليل اولي.** **ب- كيفية حساب السرعة اللحظية.** **ج- تحديد وتمثيل شعاع تغيّر السرعة اللحظية $\Delta\vec{v}$.**	- تمارين تحقق الكفاءات المستهدفة. **ملاحظات:**

www.tobahria.com

4.2- كيفية دراسة الحركة.

1.4.2- تسجيل الحركة.

أ- التصوير المتعاقب:

هو التقاط صور لجسم صلب متحرك خلال فترات زمنية قصيرة ومتعاقبة ومتساوية، تسمح هذه الطريقة بتحديد المواضع المتتالية للجسم المتحرك وتعيين مسار نقطة منه (مسار مستقيم، مسار دائري، مسار منحن)، ومعرفة طبيعة الحركة (منتظمة، متسارعة، متباطئة) من خلال تطور قيمة السرعة اللحظية.

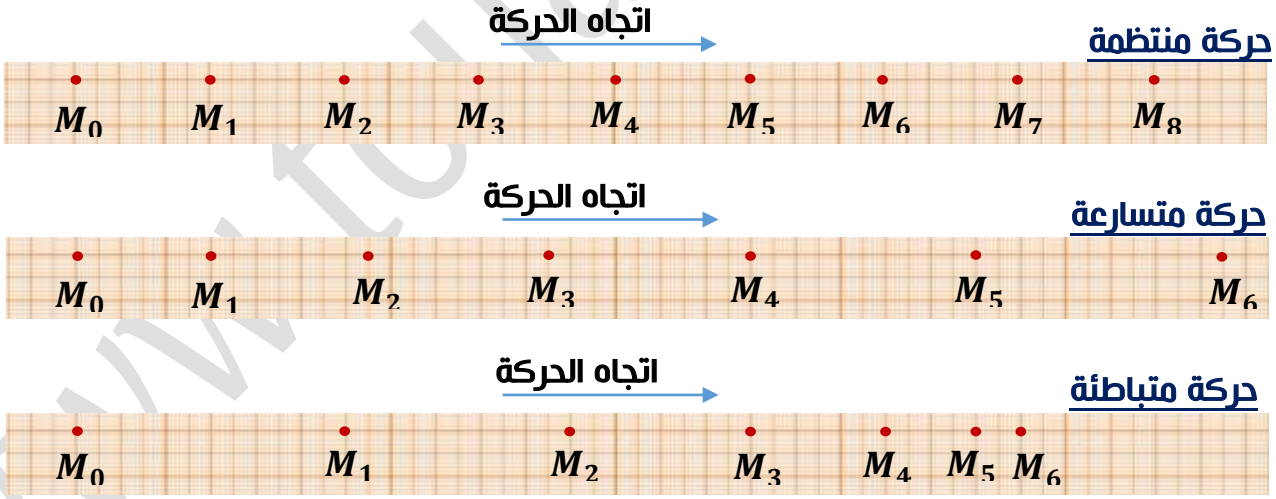
ب- شريط الفيديو:

نستعمل كاميرا لتسجيل فيلم الحركة ثم نعالجه بواسطة الكومبيوتر عن طريق برامج خاصة مثل: $Avistep$ أو $Avimec$، تسمح لنا بالحصول على تسجيل للمواضع المتتالية للمتحرك خلال فترات زمنية متساوية.

2.4.2- تحليل التسجيلات (الحركات المستقيمة).

أ - تحليل اولي:

- في هذا النوع من التسجيلات، تكون كل النقاط على استقامة واحدة، لأن مسار الحركة مستقيم.
- المسافات المتتالية التي تفصل النقاط المسجلة تعبّر عن المسافات التي يقطعها المتحرك في كل مجال زمني، (للحصول على المسافات الحقيقية يجب أخذ بعين الاعتبار سلم الصورة).
- بما أن الصور أخذت في مجالات زمنية متساوية، واعتمادا على تعريف السرعة المتوسطة $v_M = \frac{d}{\Delta t}$، فان ثبوت أو تغير هذه المسافات من مجال لآخر يكون دليلا على ثبوت أو تغيّر هذه المسافات من مجال لآخر يكون دليلا على ثبوت أو تغيّر سرعة المتحرك خلال الحركة، ومنه يمكن الاعتماد عليها لتصنيف أولي للحركة (منتظمة، متسارعة أو متباطئة) أنظر الشكل -01-.



الشكل -01-

ب- كيفية حساب السرعة اللحظية:

لحساب السرعة عمليا في أي موضع من المواضع نتبع الخطوات التالية:

1- تعيين النقطة المختارة لتكن النقطة M_3.

2- نعيّن الموضعين المجاورين للموضع M_3 وهما M_2 وM_4.

3- نقيس المسافة بين الموضعين M_2 وM_4.

4- المجال الزمني بين الموضعين M_2 وM_4 هو 2τ.

5- نحسب السرعة المتوسطة v_M بين الموضعين M_2 وM_4.

www.tsdahria.com

ج- تحديد وتمثيل شعاع تغيّر السرعة اللحظية $\Delta\vec{v}$:

يعبر عن تطور شعاع السرعة اللحظية $\vec{v}$ خلال الحركة ويتم تحديده كما يلي:

1- نحدد الموضع الذي نريد حساب شعاع تغيّر السرعة اللحظية $\Delta\vec{v}_n$ عنده وليكن M_n.

2- نحسب السرعة اللحظية v_{n-1} وv_{n+1} عند الموضعين M_{n-1} وM_{n+1} على الترتيب.

3- نرسم انطلاقا من الموضع M_n شعاعا مسايرا للشعاع $\vec{v}_{n+1}$ وليكن $\overrightarrow{v'}_{n+1}$ ومن نهايته نرسم شعاعا معاكسا للشعاع $\vec{v}_{n-1}$ مباشرة وليكن $\overrightarrow{v'}_{n-1}$.

4- نرسم الشعاع الذي مبدؤه مبدأ الشعاع $\overrightarrow{v'}_{n+1}$ ونهايته نهاية الشعاع $\overrightarrow{v'}_{n-1}$ فنتحصل على الشعاع $\Delta\vec{v}_n$.

- **تطبيق:** يمثل الشكل التالي مواضع نقطة متحركة على خط مستقيم، أخذت خلال فترات زمنية متتالية ومتساوية

www.tewahria.com

البطاقة التربوية رقم 04: العلاقة بين شعاع القوّة $\vec{F}$ وشعاع تغيّر السرعة $\Delta\vec{v}$

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا.	**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.
المجال: الميكانيك.	**نوع النشاط:** نظري.
الوحدة: القوة والحركات المستقيمة.	**المدة الاجمالية:** 7سا.
الدرس: العلاقة بين شعاع القوّة $\vec{F}$ وشعاع تغيّر السرعة $\Delta\vec{v}$.	**المدة:** (45د)×3.

الكفاءات المستهدفة:

- يربط بين شعاع القوّة وشعاع تغيّر السرعة.
- يكشف عن بعض مميزات شعاع القوّة بواسطة شعاع تغير السرعة.
- يميز خصائص الحركات انطلاقا من شعاع تغير السرعة.
- يعرف مخططات الحركة ويستغلها في مقادير تخص المتحرك.
- يميز طبيعة الحركة انطلاقا من شعاع تغيّر السرعة.

النشاطات المقترحة:

- دراسة وثائق لإبراز العلاقة بين شعاع القوّة $\vec{F}$ وشعاع تغيّر السرعة $\Delta\vec{v}$.

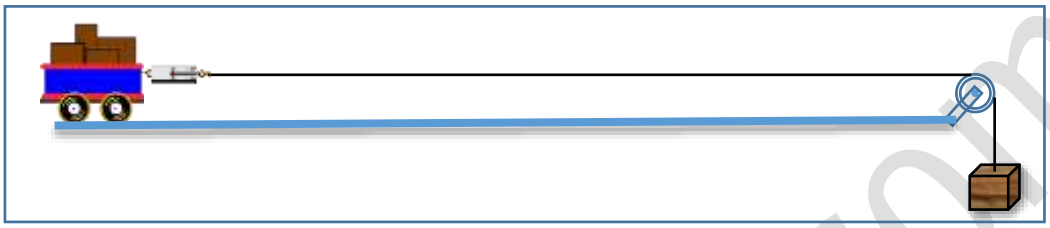
الوسائل المستعملة: - جهاز الكمبيوتر المحمول. - جهاز العرض.	**المراجع:** - الكتاب المدرسي. - الوثيقة المرافقة. - المنهاج. - وثائق من شبكة الأنترنت.
مراحل سير الدرس: **3- العلاقة بين شعاع القوّة $\vec{F}$ وشعاع تغيّر السرعة $\Delta\vec{v}$.** **1.3- الحركة المستقيمة والقوّة الثابتة.** **النشاط 01: جهة القوّة هي جهة الحركة.**	**التقويم:** - تمارين تحقق الكفاءات المستهدفة. **ملاحظات:**

www.tobahria.com

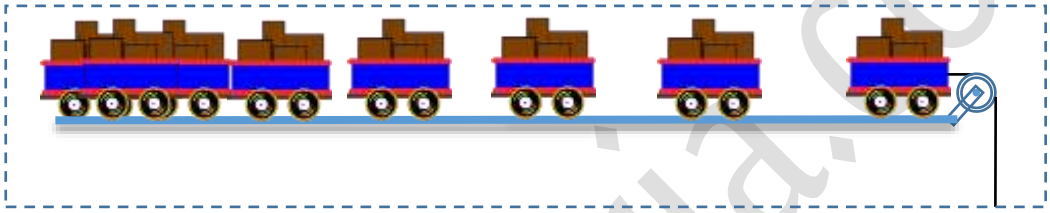
3- العلاقة بين شعاع القوّة $\vec{F}$ وشعاع تغيّر السرعة $\Delta\vec{v}$:

1.3- الحركة المستقيمة والقوّة الثابتة:

نشاط 01: نضع على طاولة أفقية ملساء عربة مرتبطة بأحد طرفي ربيعة طرفها الثاني مرتبط بخيط طويل، عديم الامتطاط، يمر بمحز بكرة مثبتة في ركن طاولة، والطرف الآخر للخيط مرتبط بجسم صلب يمكنه الانتقال شاقوليا الشكل -01-.
نمسك العربة من الأعلى بيدنا وعند اللحظة $t = 0$ ننزع يدنا وتنطلق العربة دون سرعة ابتدائية، فنلاحظ أن مؤشر الربيعة يشير دائما الى نفس القيمة خلال الحركة. نعطي تمثيلا للتصوير المتعاقب للحركة التي أخذت في فترات زمنية متساوية قدرها $\tau = 0{,}08s$. كما في الوثيقة أدناه:

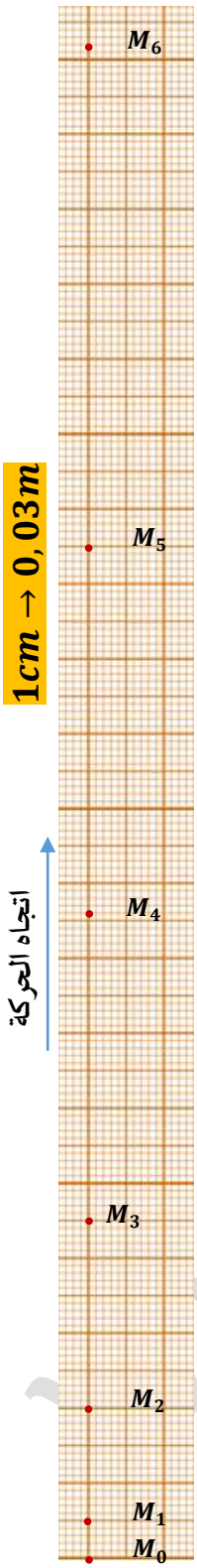


الشكل -01- (أ)



الشكل -01- (ب)

يمثل الشكل -02- تمثيلا للصور المتعاقبة لحركة النقطة المتحركة أخذت خلال فترات زمنية متساوية $\tau = 0{,}08s$:



أ -الدراسة الشعاعية:

1- هل يمكنك من هذا التجهيز التجريبي استخلاص خصائص القوة $\vec{F}$ المطبقة على العربة؟ علّل.

.....

2- مثل هذه القوّة $\vec{F}$ كيفيا بسهم على العربة في موضعين.

3- أحسب قيم السرعة اللحظية للنقطة M في المواضع $M_1, \dots, M_6$. ثم املأ الجدول التالي:

المواضع المعتبرة	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
المجالات المعتبرة						
المسافة على الوثيقة $d(cm)$						
المسافة الحقيقة $d(m)$						
السرعة $v(m.s^{-1})$						

1.4- مثّل بلون معيّن أشعة السرعة اللحظية: $\vec{v}_1, \vec{v}_3, \vec{v}_5$ للنقطة المتحركة M في المواضع M_1, M_3, M_5 على الترتيب. ماذا تلاحظ؟ .....

.....

2.4- أحسب قيم تغير السرعة $\Delta\vec{v}_2, \Delta\vec{v}_3, \Delta\vec{v}_4$. بلون آخر مثّل هذه الشعاعين في الموضعين M_2, M_3, M_4 على الترتيب. ماذا تلاحظ؟

تغيّر السرعة Δv	$\Delta\vec{v}_2$	$\Delta\vec{v}_3$	$\Delta\vec{v}_4$
قيمتها $(m.s^{-1})$			

www.touahria.com

.....

5- بناء على التمثيلين السابقين (السؤالين 1.4 و2.4) ونتائج الجدولين السابقين (السؤالين 3 و2.4). ماذا تستنتج؟ لخص استنتاجك في فقرة صغيرة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب - الدراسة البيانية:

بعد تحديد قيم السرعة اللحظية في مختلف المواضع يمكن دراسة تغيراتها خلال الزمن برسم المنحنى البياني $v = f(t)$ المميز لهذه الحركة.

بالاعتماد على التسجيل السابق، حدّد اللحظات الزمنية الموافقة لكل موضع. يمكن اختيار لحظة مرور المتحرك من الموضع M_0 مبدأ للأزمنة أي $t_0 = 0s$ ثم املأ الجدول التالي:

$t(s)$							
$v(m.s^{-1})$							

1- أرسم منحنى السرعة بدلالة الزمن $v = f(t)$.

2- ما هو شكل البيان الذي تحصلت عليه؟ ماهي العلاقة الرياضية التي تربط السرعة بالزمن؟

.....

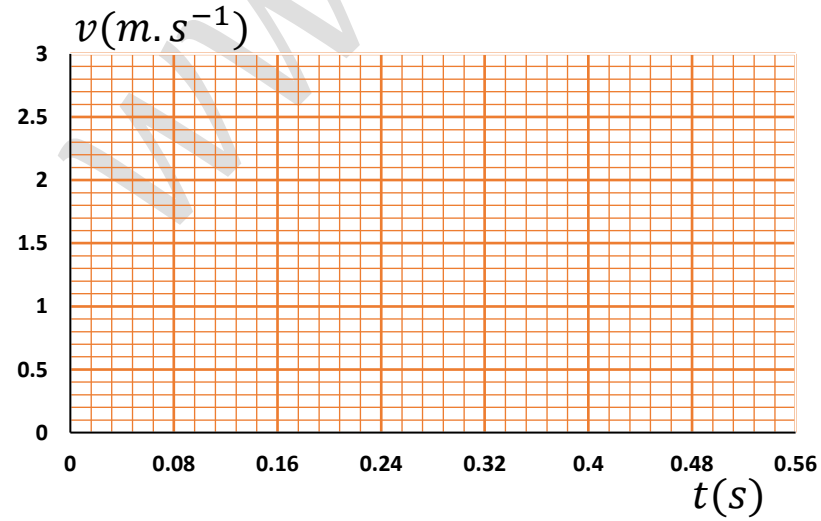
.....

.....

3- استنتج سرعة المتحرك في الموضع M_6.

.....

.....



4- حدد من البيان المسافة الفاصلة بين الموضعين M_0 وM_6، تأكد من هذه النتيجة بقياس مباشر على التسجيل.

.....

.....

.....

.....

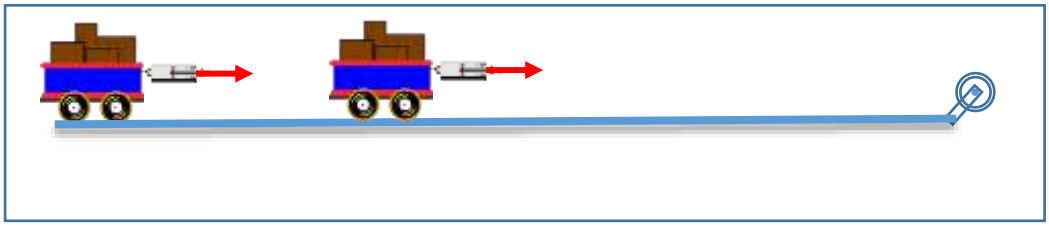
www.touahria.com

حل النشاط 01

أ - الدراسة الشعاعية:

1- نعم. يمكن لنا استخلاص القوة $\vec{F}$ المطبقة على العربة لأن مؤشر الربيعة يشير الى قيمة.

2- تمثيل القوة في موضعين:



3- حساب قيم السرعة:

المواضع المعتبرة	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
المجالات المعتبرة		M_0M_2	M_1M_3	M_2M_4	M_3M_5	M_4M_6	M_5M_7
المسافة على الوثيقة $d(cm)$		2	4	6,6	9	11,6	13,6
المسافة الحقيقة $d(m)$		0,06	0,12	0,20	0,27	0,348	0,41
السرعة $v(m.s^{-1})$		0,375	0,75	1,25	1,68	2,17	2,56

- نلاحظ أنّ قيم السرعة اللحظية تتزايد.

1.4- تمثيل أشعة السرعة: (سلّم الرسم: $1cm \rightarrow 3m.s^{-1}$).

2.4- حساب وتمثيل أشعّة تغيّر السرعة: (سلّم الرسم: $1cm \rightarrow 3m.s^{-1}$).

تغيّر السرعة Δv	$\Delta\vec{v}_2$	$\Delta\vec{v}_3$	$\Delta\vec{v}_4$
قيمتها $(m.s^{-1})$	0,87	0,93	0,92

- نلاحظ أنّ الشدّة Δv ثابتة.

5-

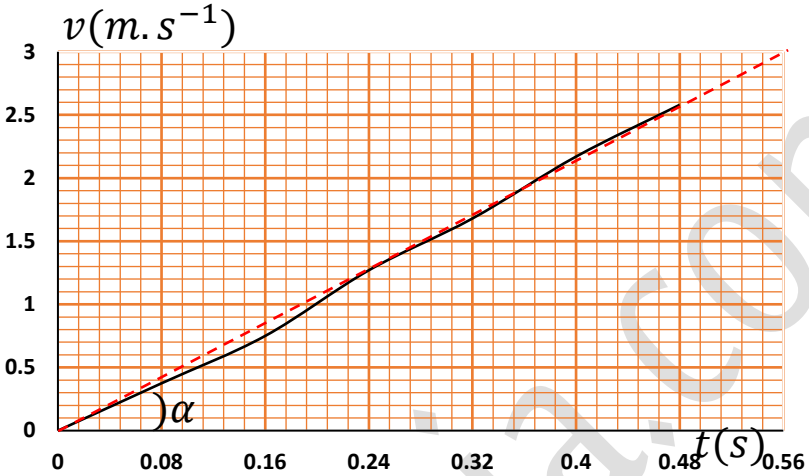
- خصائص شعاع تغيّر السرعة

www.touahria.com

ب - الدراسة البيانية:

$t(s)$	0	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48
$v(m.s^{-1})$	0	0,375	0,75	1,27	1,68	2,17	2,58

1- رسم منحنى السرعة بدلالة الزمن $v = f(t)$.



2- البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ (دالة خطية) معادلته الرياضية من الشكل: $v(t) = at$.

حيث a يمثل معامل توجيه البيان.

$$a = \tan\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{1,27 - 0}{1,24 - 0} = 5,3$$

تصبح المعادلة الرياضية بالشكل التالي: $v(t) = 5,3t$.

3- سرعة المتحرك في الموضع M_7:

01b:

المدّة اللازم لبلوغ الموضع M_7 هي: $t_7 = 0,56s \Leftarrow v_7 = 5,3t_7 = (5,3).(0,56) = 2,9m.s^{-1}$.

02b:

من البيان السرعة اللحظية الموافقة للزمن $t_7 = 0,56s$ هي بالتقريب $v_7 = 2,9m.s^{-1}$.

4- المسافة الفاصلة بين الموضعين M_0 وM_7:

حساب مساحة المثلث: $M_0M_7 = X_7 = \frac{(0,56).(2,9)}{2} = 0,8m$.

- التأكد من التسجيل: $M_0M_7 = X_7 = (27).(0,03) = 0,8m$

www.touahria.com