الوحدة 02: القوى والحركات المستقيمة

المستوى: السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

المجال: الميكانيك

الوحدة 02: القوى والحركات المستقيمة

الأستاذ: ملكي علي.

المدة الاجمالية للوحدة: (06سا أ. م + 10سا نظري)

مؤشرات الكفاءة:

- يحسب السرعة انطلاقا من تصوير متعاقب
- يرسم شعاع السرعة.
- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة المؤثّرة.
- يكشف عن مميزات القوة المؤثرة على متحرك بمقارنتها مع الشعاع $\left(\overrightarrow{\Delta V}\right)$

السندات المعتمد عليها:

- الوثيقة – أ –من الوثيقة المرافقة
- الوثيقة – ب –من الوثيقة المرافقة

مراحل سير الوحدة:

1-القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة):

2-مدخل إلى مفهوم القوة (تصورات حول حركة الأجسام)

3-دراسة الحركة

3-1 نسبية الحركة

3-2 انواع المعالم

3-3-النقطة المتحركة

أ-تسجيل الحركة

ب-تحليل التسجيلات

3-4-مميزات الحركة

أ-المسار

ب-السرعة

-السرعة المتوسطة v_m

-السرعة اللحظية $v(t)$

- خصائص السرعة اللحظية

4-دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة

أ -حالة الحركة مستقيمة منتظمة

ب -حالة الحركة المستقيمة المتسارعة

ج -حالة الحركة المستقيمة المتباطئة

الارتيابات في القياسات

أهداف التعلم:

- تحليل تسجيل لحركة مستقيمة
- حساب السرعة من خلال تصوير متعاقب
- يرسم شعاع السرعة وشعاع تغير السرعة
- يوظف مبدأ العطالة للكشف عن وضعيات وتفسيرها بواسطة القوة
- يعرف مميزات القوة المؤثرة على متحرك ويقارنها مع شعاع تغير السرعة

المراجع:

- الكتاب المدرسي-الوثيقة المرافقة -وثائق الأنترنت

التقويم: تمارين من الكتاب المدرسي

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -1-نظري		
الوحدة 02: القوى والحركات المستقيمة		الموضوع: ظهور التصور الميكانيكي

مؤشرات الكفاءة:

- التعرف على تاريخ الميكانيك وتصور العلماء في تفسير الحركة عبر التاريخ

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
40د	**1-مدخل تاريخي حول الحركات والقوى.** 1-1- ظهور التصور الميكانيكي.	دراسة نص علمي يشرح تاريخ ميكانيك نيوتن قراءة النص والإجابة على الأسئلة المطروحة	استخراج بعض المكتسبات القبلية تتعلق بالحالة الحركية للأجسام يوزع نصا علميا تاريخيا لنيوتن على التلاميذ	
10 د	1-2- مبدأ العطالة.	يعرف مبدأ العطالة من خلال النص العلمي	توجيه الإجابات وتصحيحها	
10 د	3-3-النقطة المتحركة أ-تسجيل الحركة ب-تحليل التسجيلات	يتقن التصوير المتعاقب يدرس تسجيلات فيديو لحركات مستقيمة منتظمة، متسارعة ومتباطئة	يعطي للتلميذ تسجيلات فيديو لحركات مستقيمة متسارعة ومتباطئة. إنجاز واستغلال التصوير المتعاقب للحركات توجيه الإجابات وتصحيحها	

ظهور التصور الميكانيكي (وثيقة التلميذ)

1-القانون الأول لنيوتن (مبدأ العطالة):

أ-ظهور التصور الميكانيكي:

إن طريقة" الاستدلال المبنية على الحدس "كانت غير صائبة، ما جعلها تؤدي إلى تصورات خاطئة عن مفهوم الحركة؛ ومع ذلك، دامت عدة قرون. ولربّما سمعة ومكانة أرسطو آنذاك في كامل أوروبا كانت السبب الرئيسي في التمسك بالفكرة الحدسية في تفسير الظواهر الطبيعية. ففي قراءات "الميكانيك" المسندة لأرسطو نجد:

" إن الجسم المتحرك يتوقف عندما تتوقف القوة المؤثرة عليه، عن دفعه"

إن اكتشاف وتوظيف الاستدلال العلمي من طرف غاليلي في تفسير الحركات، يعدّ من أكبر المكتسبات في تاريخ الفكر الإنساني ويمثل منطلقا حقيقيا للفيزياء. لقد بيّن لنا هذا الاكتشاف بأنه لا يمكن أن نثق في الاستنتاجات الحدسية المؤسّسة على الملاحظة الآنية لأنها تؤدي أحيانا إلى مسالك مضلّلة.
ولكن كيف يكون الحدس مضلّلا؟ هل من الخطأ القول بأنّ عربة مجرورة بواسطة أربعة أحصنة تسير بسرعة أكبر من سرعة عربة مجرورة بحصانين فقط؟

لنتفحّص بدقة الوقائع الأساسية للحركة انطلاقا من تجارب يومية مألوفة للإنسانية منذ بداية الحضارة ومكتسبة خلال الكفاح الصعب من أجل الحياة.

لنعتبر رجلا يدفع على طريق أملس، عربة ثمّ يكفّ فجأة عن الدفع: ستواصل العربة حركتها على مسافة معيّنة قبل التوقف. لنتساءل: كيف يمكن تمديد هذه المسافة؟ يمكن الحصول على ذلك بعدة طرق منها تشحيم العجلات مثلا، أو جعل الطريق أملسا أكثر. كلّما دارت العجلات بسهولة وكلّما كان الطريق أملسا أكثر، كلّما واصلت العربة حركتها. ماذا أنتجنا بالتشحيم وبالتمليس؟ بكلّ بساطة: لقد نقصت التأثيرات الخارجية. لقد قلّص من تأثير ما يسمّى بالاحتكاكات على مستوى العجلات والطريق؛ ويُعدّ هذا تفسيرا نظريا لفعل واقعي لكنه في الحقيقة ما هو إلاّ تفسير اعتباطي. تخيّل الآن طريقا أملسا بصفة مثالية وعجلات بدون أي احتكاك، ففي هذه الحالة، لا يوجد أيّ عائق لحركة العربة التي لن تتوقف. لقد تحصّلنا على هذه النتيجة فقط بتخيّل تجربة في ظروف مثالية والتي في الواقع يستحيل تجسيدها لأنه من غير الممكن إزالة كل التأثيرات الخارجية. إن التجربة المثالية تبرز بوضوح نقائص الفكرة الأساسية التي كانت معتمدة في ميكانيك الحركة.

عند مقارنة الطريقتين للإحاطة بالمشكل، يمكن القول: إن التصوّر الحدسي يّعلمنا بأن كلما كان الفعل(التأثير) كبيرا، كلما ازدادت السرعة. هكذا، السرعة هي التي تُعلم بأن قوى خارجية تؤثّر أو لا على جسم.
إن المؤشّر الجديد الذي أتى به غاليلي هو: إذا لم يكن جسم مدفوعا أو مجرورا أو خاضعا لأي تأثير، وباختصار، إذا لم تؤثّر أي قوة خارجية على جسم، سيتحرك بصفة منتظمة، أي بالسرعة نفسها على طول خط مستقيم. يتضح إذن بأن السرعة لا تبيّن إن كان هناك قوى خارجية أم لا تؤثر على الجسم. إنّ هذه النتيجة الصحيحة التي توصّل إليها غاليلي، صيغت بعد فترة، من طرف العالم نيوتن على شكل " **مبدأ العطالة** " ويعدّ هذا أول قانون فيزيائي تعودنا على حفظه، ولا زال البعض منا يتذكره:

" يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخل قوة لتغيير حالته الحركية".

*** بتصرف عن كتاب «تطوّر الأفكار في الفيزياء " ألبير أينشتين وليوبولد إنفلد"**

أسئلة حول النص: تكتب الأسئلة على السبورة وتقدم وثيقة النص العلمي للتلميذ

س1: ما الفكرة التي اثير حولها جدل كبير؟

ج1: الفكرة التي أثير حولها جدل كبير هي: هل السرعة تبين إذا كانت هناك قوى خارجية مؤثرة على الجملة أم لا؟

س2: من فصل في القضية؟

ج2: العالم غاليلي هو الذي فصل في القضية باعتماده الاستدلال العلمي بدلا من الاستدلال المبني على الحدس.
إذ أوضح أن السرعة لا تبيّن إن كانت هناك قوى خارجية أم لا تؤثر على الجملة، فإذا كان الجسم يتحرك بسرعة ثابتة فهو لا يخضع لأية قوة

س3: على ماذا ينص مبدأ العطالة.

ج3: نص مبدأ العطالة (القانون الأول لنيوتن): يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخّل قوة لتغيير حالته الحركية. وعليه فإذا كانت حركة جسم ليست مستقيمة منتظمة فإنّه بالضرورة خاضع لقوة.

قمت بتقديم هذا العنصر بسبب مدخل إلى مفهوم القوة

النقطة المتحركة: مناقشة نشاط الكتاب المدرسي ص 175 الوثيقة 2-أ وب

لدراسة حركة الأجسام وخاصة المعقدة منها في الشكل على الغالب نختار نقطة من الجسم نسميها النقطة المتحركة حيث تكون دراسة الحركة هي دراسة حركة هذه النقطة.

أ-تسجيل الحركة: تعتمد على طريقتين:

1- التصوير المتعاقب هي وسيلة تسمح لنا بالحصول على صور متتالية للمتحرك خلال فترات زمنية متساوية ومتعاقبة على نفس الوثيقة تسمح هذه الطريقة بتحديد المواضع المتتالية للجسم المتحرك وتعيين نوع مساره وطبيعة حركته من خلال تطور قيمة السرعة اللحظية
2- شريط فيديو معالج بالكمبيوتر بواسطة برامج مثلا $(Avistep, Avimeca)$

ب-تحليل التسجيلات: الوثيقة (نشاط1-2-3). لتحليل التسجيلات نختار نقطة من المتحرك وندرس حركتها لذلك نضع ورق شفاف على التصوير المتعاقب ونسجل عليه المواضع المتتالية للنقطة المختارة ثم نوضح بسهم جهة الحركة ونرقم المواضع.

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -2-عملي		
الوحدة 02: القوى والحركات المستقيمة	الموضوع: مدخل إلى مفهوم القوة	

مؤشرات الكفاءة:

- دراسة تأثير القوة على حركة الأجسام
- التدرب على تمثيل مواضع مركز الجسم بالاعتماد على التصوير المتعاقب
- تعلم تمثيل القوة في عدة حالات

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)

المدة	عناصر الدرس	النشاط	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
10 د	2-مدخل إلى مفهوم القوة 2-1-الإشكالية 1: ح م منتظمة	الوثيقة ب	تخيل حركة الجسم وتحقيق مبدأ العطالة	تقسيم التلاميذ الى مجموعات	
10د	2-2-الإشكالية 2: ح م متسارعة	الوثيقة ب	معرفة تأثير القوة على حركة الجسم	توجيه الإجابات وتصحيحها	
10د	2-3-الإشكالية 3: ح م متباطئة	الوثيقة ب	معرفة تأثير القوة على حركة الجسم	توجيه الإجابات	

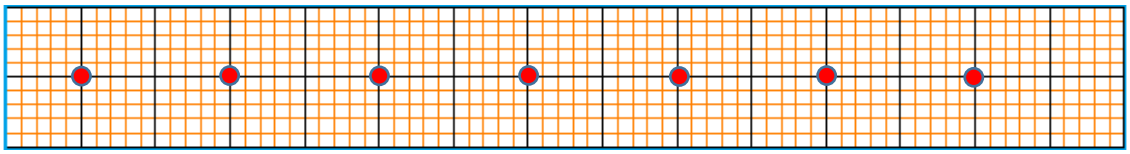
2-مدخل إلى مفهوم القوة (تصورات حول حركة الأجسام)

السؤال الأول: لنتصور جسما (كرية مثلا) ينتقل في الفضاء دون أن يخضع لتأثير أية قوة (لا الثقل ولا الاحتكاك ولا أية قوة أخرى) ولنتصور أننا نأخذ له صورا متتالية خلال فترات زمنية متساوية (τ) نطابق كل هذه الصور.

حسب رأيك كيف تتوزع المواضع المتتالية لمركز الجسم بالنسبة لبعضها البعض؟ وما هو شكل التصوير المتعاقب لمركز الجسم؟ أرسم بعناية هذا الشكل

حسب نص مبدأ العطالة: " يحافظ كل جسم على سكونه أو حركته المستقيمة المنتظمة إذا لم تتدخّل قوة لتغيير حالته الحركية "

شكل التصوير المتعاقب

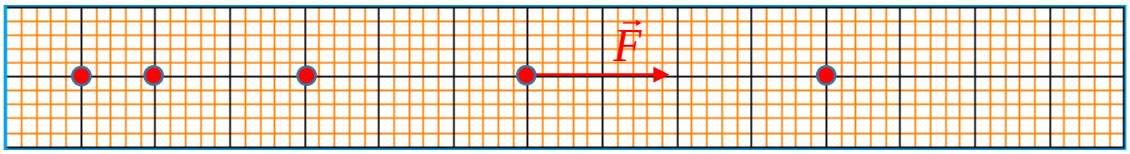


السؤال الثاني: نواصل التصور ونريد الآن أن تزداد سرعة مركز الجسم المذكور سابقا مع محافظته على مسار مستقيم.

حسب رأيك، كيف يمكن التأثير على الجسم للحصول على هذه الحركة؟ ما هو الشكل الجديد للتصوير المتعاقب لمركز الجسم؟ أرسم بعناية هذا الشكل. مثّل بسهم على الرسم السابق، هذا التأثير (القوة)

للحصول على سرعة متزايدة لجسم مساره مستقيم، يجب التأثير عليه بقوة منطبقة على مسار مركزه ولها الجهة نفسها لحركته.

شكل التصوير المتعاقب

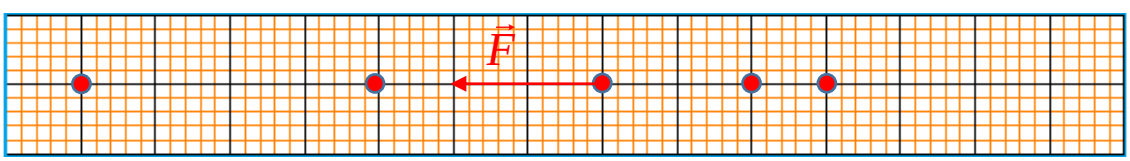


السؤال الثالث: نريد هذه المرة أن تتناقص قيمة سرعة مركز الجسم المذكور سابقا مع محافظته على مسار مستقيم.

حسب رأيك، كيف يمكن التأثير على الجسم للحصول على هذه الحركة؟ ما هو الشكل الجديد للتصوير المتعاقب لمركز الجسم؟ أرسم بعناية هذا الشكل. مثّل بسهم على الرسم السابق، هذا التأثير (القوة)

للحصول على سرعة متناقصة لجسم مساره مستقيم، يجب التأثير عليه بقوة منطبقة على مسار مركزه ولها الجهة معاكسة لحركته.

شكل التصوير المتعاقب



المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -3-نظري		
الوحدة 02: القوى والحركات المستقيمة		الموضوع: دراسة الحركة

مؤشرات الكفاءة:

- حساب السرعة اللحظية إنطلاقا من تصوير متعاقب.
- يرسم شعاع تغير السرعة اللحظية

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز ($Data\ show$)

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
10د	3-دراسة الحركة 3-1- نسبية الحركة 3-2 انواع المعالم	الإجابة عن اسئلة نشاط01 ص182	توجيه الإجابات وتصحيحها	
20 د	3-3-مميزات الحركة: أ-المسار	معرفة أنواع المسارات	توجيه الإجابات وتصحيحها	
60 د	ب-السرعة: -السرعة المتوسطة v_m -السرعة اللحظية $v_{(t)}$ - خصائص السرعة اللحظية	تعلم حساب السرعة المتوسطة والسرعة اللحظية وتمثيل شعاع س اللحظية	توجيه الإجابات وتصويبها	

3-دراسة الحركة

3-1نسبية الحركة:

مناقشة نشاط الكتاب المدرسي ص 175 لدراسة حركة جسم ما اختيار مرجع تنسب إليه الحركة

المرجع	علي	سعيد	محمد	عمر
الحافلة	ساكن	ساكن	متحرك	/
الشجرة	متحرك	متحرك	ساكن	متحرك

نتيجة:

- نقول عن جسم انه متحرك إذا تغير موضعه خلال الزمن بالنسبة لجسم آخر نختاره كمرجع.
- الحركة والسكون مفهومان نسبيان

3-2 انواع المعالم:

- معلم خطي (O,x)
- معلم في المستوي (O,x,y)
- معلم فضائي (O,x,y,z)

3-3-مميزات الحركة:

أ-المسار: مجموعة الأوضاع المتتالية التي يشغلها متحرك خلال حركته. إذا كان مسار النقطة المتحركة:

- -مستقيما: فالحركة مستقيمة.
- دائريا: فالحركة دائرية.
- منحنيا: فالحركة منحنية.

ب-السرعة:

✓ **السرعة المتوسطة v_m:** هي النسبة بين المسافة المقطوعة من طرف المتحرك إلى مدة قطعها $\left(v_m=\frac{d}{t}\right)$.

حيث: (d) المسافة المقطوعة بالمتر (m)، و (t) الزمن بالثانية (s) و (v_m) السرعة المتوسطة بالمتر على الثانية (m/s)

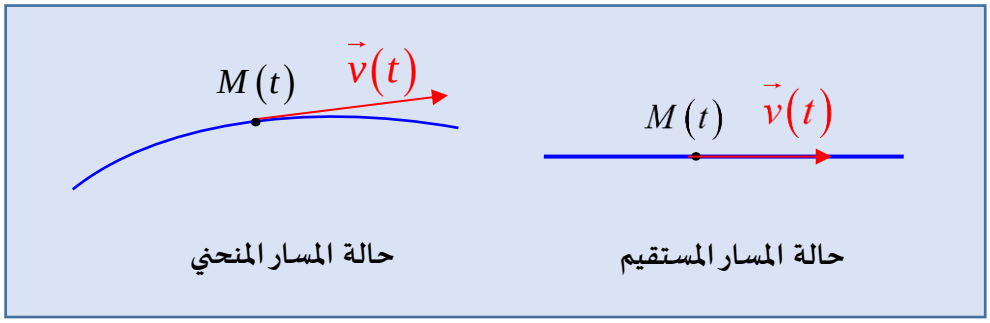
➢ **مثال:** قطعت سيارة مسافة 5km في زمن قدره 13min استنتج سرعتها المتوسطة

الحل: $v_m=\frac{d}{t}=\frac{5000}{13.60}=4,6m/s$

✓ **السرعة اللحظية $v(t)$:** هي سرعة المتحرك عند لحظة معينة (t) (مثلا: يقيس عداد سرعة السيارة في كل لحظة)

تمثيل السرعة اللحظية:

نمثل السرعة اللحظية بقطعة مستقيمة موجهة في جهة الحركة ومنطبقة على الخط المماسي للمسار ابتداءا من الموضع المعتبر وطولها يمثل قيمة السرعة اللحظية باختيار سلم رسم ملائم



خصائص السرعة اللحظية:

المبدأ: موضع المتحرك (M) في اللحظة المعتبرة (t).

الحامل: المماس للمسار

الجهة: جهة الحركة

القيمة: من التسجيل وطريقة حسابها كالتالي $\left(v_i=\frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}\right)$

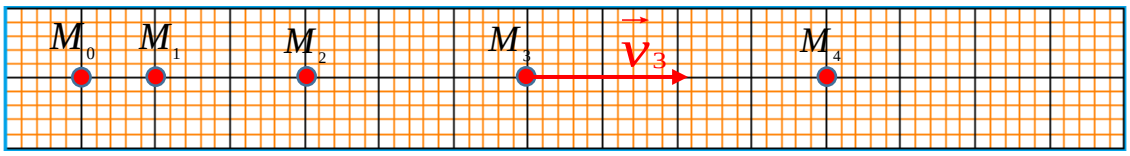
❖ كيفية حساب قيمة السرعة اللحظية

1- نعين الموضع المختارة الذي نريد قياس السرعة اللحظية فيه

2- نقيس المسافة بالمسطرة بين الموضعين المجاورين للموضع المختار

3- نطبق العلاقة $\left(v_i=\frac{M_{i-1}M_{i+1}}{2\tau}\right)$ مع اعتبار سلم الرسم

مثال: شكل التصوير المتعاقب



$$v_2=\frac{M_1M_3}{2\tau} \quad , \quad v_3=\frac{M_2M_4}{2\tau}$$

ملاحظات: السرعة اللحظية تسمح بتحديد طبيعة حركة المتحرك بحيث

نوع المسار	تغيرات السرعة	طبيعة الحركة
مستقيم	ثابتة	مستقيمة منتظمة
مستقيم	متزايدة	مستقيمة متسارعة
مستقيم	متناقصة	مستقيمة متباطئة

نتيجة: تسمى طبيعة الحركة وفق نوع مسارها وتغير سرعتها

✓ شعاع تغير السرعة اللحظية $\overrightarrow{\Delta v}$:

لدراسة تطور شعاع السرعة اللحظية خلال حركته نحتاج لوسيلة تصف لنا هذا التطور تعرف بشعاع تغير السرعة ونرمز له بالرمز $\overrightarrow{\Delta v}$

كيف نحدد ونمثل شعاع تغير السرعة في موضع معين:

❖ لتحديد شعاع تغير السرعة نتبع الخطوات التالية:

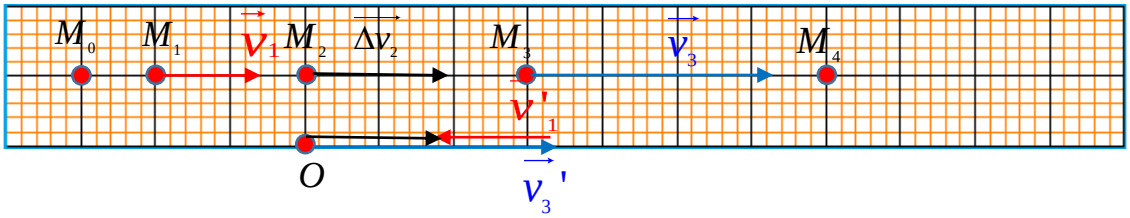
- نعين الموضع الذي نريد تحديد الشعاع $\overrightarrow{\Delta v}$ عنده مثال الموضع M_2
- لدينا الشعاعين $\vec{V}_1,\vec{V}_3$ المجاورين للموضع M_2 حيث حسابيا تكون قيمة تغير السرعة في الموضع M_2 كالتالي

$$\|\Delta v_2\|=\|\vec{V}_3\|-\|\vec{V}_1\|$$

❖ لتمثيل شعاع تغير السرعة نتبع الخطوات التالية:

انطلاقا من نقطة O أسفل الموضع M_2 نرسم الشعاع $\overrightarrow{V_3}'$ مساير للشعاع $\overrightarrow{V_3}$ من نهاية $\overrightarrow{V_3}'$ نرسم $\overrightarrow{V_1}'$ مساويا لـ $\overrightarrow{V_1}$ ومعاكسا له في الاتجاه، $\overrightarrow{\Delta v_2}$ تكون بدايته هي بداية الشعاع $\overrightarrow{V_3}'$، نهايته هي نهاية الشعاع $\overrightarrow{V_1}'$ ومنه نرسم الشعاع $\overrightarrow{\Delta v_2}$

ملاحظة1: يقوم التلاميذ بتمثيل شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v_2}$ في الكراسة بعد رسم تصوير متعاقب كيفي في الكراسة



خصائص الشعاع $\overrightarrow{\Delta v_2}$

بدايتـــه هي النقطة المعتبرة M_2

حاملـــه منطبق على المسار

جهتـــه جهة هي الحركة (إذا كانت الحركة متسارعة وعكس جهة الحركة إذا كانت الحركة متناقصة)

طويلتـــه هي الفرق بين طويلتي الشعاعين $\overrightarrow{V_3}, \overrightarrow{V_1}$

ملاحظة2: يقوم التلاميذ بتمثيل شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v_4}$ في حالة حركة مستقيمة متباطئة وثيقة 9 ص 182

المستوى: جذع مشترك علوم	ثانوية الشهيد داسي خليفة بالوادي	الأستاذ: ملكي علي
بطاقة الحصة -4-نظري		
الوحدة 02: القوى والحركات المستقيمة	الموضوع: دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة	

مؤشرات الكفاءة:

- يمثل شعاعي السرعة والتغير في السرعة في مرجع معين
- يتعرف على مميزات شعاع التغير في السرعة خلال كل حركة.
- يوظف مبدأ العطالة في تفسير الحالة الحركية لجملة

الوسائل /الأدوات والوثائق المستعملة:

- المنهاج + الوثيقة المرفقة (الوثيقة أ من المنهاج) + دليل الأستاذ + كتاب مدرسي حاسوب، جهاز (*Data show*)

المدة	عناصر الدرس	ما يقوم به التلميذ	ما يقوم به الأستاذ	التقويم
30 د	4-دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة أ -في الحركة مستقيمة منتظمة	التحقق من مبدأ العطالة	توجيه إجابات التلاميذ من خلال نشاط01 ص183 وتصحيحها	
30 د	ب -في الحركة المستقيمة المتسارعة	يحسب قيم السرع وقيم تغيرها ويمثلها بشعاع انطلاقا من وثيقة تمثل التصوير	توجيه الإجابات وتصحيحها	
30 د	جـ-في الحركة المستقيمة المتباطئة الارتياب في القياسات		توجيه الإجابات وتصويبها	

4-دراسة السرعة والقوة في وضعيات مختلفة:

مثال 1 في الحركة مستقيمة منتظمة (دراسة حركة كرية على سطح أملس)

دراسة الوثيقة 8-ب ص 183:

نقترح على التلميذ مميزات التسجيل التالية: سلم الرسم $(1cm \to 1cm)$ ، المدة الفاصلة بين تسجيلين $(\tau = 20ms)$ لأنها لا توجد في الكتاب المدرسي.

1-باستعمال قلم الرصاص وورق الشفاف أنقل التصوير المتعاقب الوثيقة 8-ب ص 183 على كراستك ورقم المواضع

2-أحسب قيمة أشعة السرع اللحظية $\vec{v}_2, \vec{v}_3, \vec{v}_4$ عند المواضع M_2, M_3, M_4 على الترتيب.

$$v_2 = \frac{M_1M_3}{2\tau} = \frac{.....}{2.0,02} = ...m/s$$

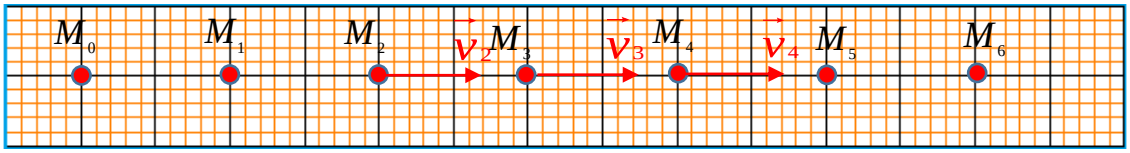
$$v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{.....}{2.0,02} = ...m/s$$

$$v_4 = \frac{M_3M_5}{2\tau} = \frac{.....}{2.0,02} = ...m/s$$

3-ماذا تستنتج : بعد قيامك بالحساب ستجد أن قيمة السرعة ثابتة. (عذرا لا توجد لدي مسطرة للقياس)

4-مثل أشعة السرع اللحظية $\vec{v}_2, \vec{v}_3, \vec{v}_4$ باستعمال سلم رسم السرعات : $(1cm \to 1m/s)$

الرسمة كيفية غير مدروسة القياسات فقط للتوضيح (يجب على التلميذ رسم أطوال الأشعة بدقة)



5-هل حدث تغير في قيمة واتجاه شعاع السرعة؟ لم يحدث تغير في قيمة السرعة ولا في اتجاه شعاع السرعة.

6-ماذا تقول عن شعاع التغير في السرعة $\Delta\vec{v}$ ؟ شعاع التغير في السرعة معدوم.

7-هل الجسم يخضع لقوة؟ لا التعليل: حسب مبدأ العطالة

8-ما طبيعة الحركة : بما أن المسار مستقيم والسرعة ثابتة فالحركة مستقيمة منتظمة.

مثال 2 حالة حركة مستقيمة متسارعة (حالة تطبيق قوة ثابتة)

(دراسة حركة عربة مسحوبة بخيط)

دراسة الوثيقة 9-ب ص 184: مميزات التسجيل: سلم الرسم $(1cm \to 0,15m)$ ،المدة الفاصلة بين تسجيلين $(\tau = 0,08s)$

1-باستعمال قلم الرصاص وورق الشفاف أنقل مواضع النقطة المتحركة على كراستك ورقمها.

2-أحسب قيمة أشعة السرع اللحظية $\vec{v}_2, \vec{v}_4, \vec{v}_6$ عند المواضع M_2, M_4, M_6 على الترتيب.

$$v_2 = \frac{M_1M_3}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

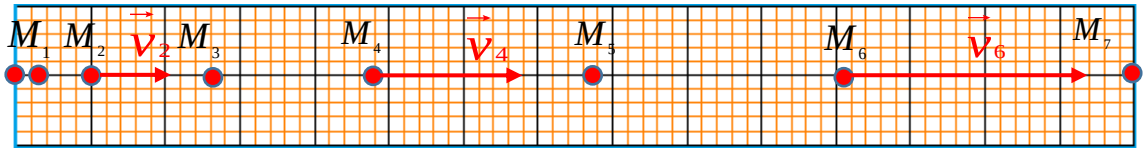
$$v_4 = \frac{M_3M_5}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

$$v_6 = \frac{M_5M_7}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

3-ماذا تستنتج: بعد قيامك بالحساب ستجد أن قيمة السرعة متزايدة بانتظام.

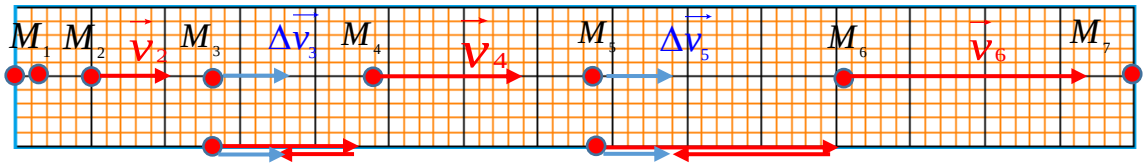
4-مثل أشعة السرع اللحظية $\vec{v}_6, \vec{v}_4, \vec{v}_2$ باستعمال سلم رسم السرعات: $(1cm \rightarrow 1m/s)$

الرسمة كيفية غير مدروسة القياسات فقط للتوضيح.



5-مثل شعاعي التغير في السرعة $\overrightarrow{\Delta v_3}, \overrightarrow{\Delta v_5}$ عند المواضع M_3, M_5 على الترتيب.

باستعمال الطريقة التي درسها التلميذ سابقا.



6-هل حدث تغير في شعاع السرعة وشعاعها؟ نعم حدث تغير في قيمة السرعة ولم يحدث تغير في اتجاه شعاع السرعة.

7-قارن كيفيا خصائص الشعاع $(\Delta\vec{v})$ وخصائص شعاع القوة $\vec{F}$. خصائص $\Delta\vec{v}$ مماثلة لخصائص $\vec{F}$.

يعني القوة ثابتة قيمة واتجاها وتغير السرعة ثابت قيمة واتجاها

8-ماذا تستنتج فيما يخص شدة وجهة القوة؟ بما أن جهة $\Delta\vec{v}$ بجهة الحركة فإن جهة القوة بجهة الحركة. وبما أن طويلة شعاعي التغير في السرعة ثابتة فطويلة شعاع القوة التي يخضع لها الجسم ثابتة أيضا.

9-مثل كيفيا القوة $\vec{F}$ في الموضع M_2. ملاحظة لا يجب تمثيل شعاع القوة مماثل لتغير السرعة لأنهما مختلفان في القيمة

10-ما طبيعة الحركة: بما أن المسار مستقيم وشعاع التغير في السرعة ثابت وموجه بجهة الحركة فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

مثال 3 حالة حركة مستقيمة متباطئة

(دراسة حركة عربة مكبوحة بخيط مطاطي)

دراسة الوثيقة 11-أ ص 187: مميزات التسجيل: سلم الرسم $(1cm \rightarrow 0,15m)$، المدة الفاصلة بين تسجيلين $(\tau = 0,08s)$

1-باستعمال قلم الرصاص وورق الشفاف أنقل مواضع النقطة المتحركة على كراستك ورقمها.

2-أحسب v_1, v_2, v_3, v_4 عند المواضع M_1, M_2, M_3, M_4 على الترتيب.

$$v_1 = \frac{M_0M_2}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

$$v_2 = \frac{M_1M_3}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

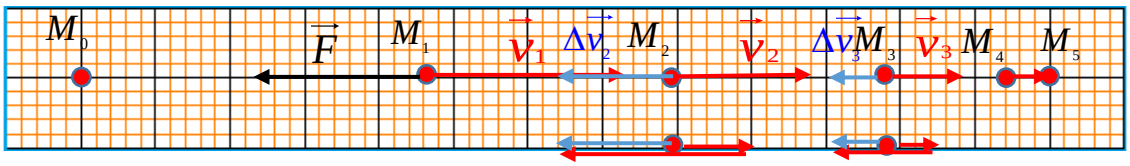
$$v_3 = \frac{M_2M_4}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

$$v_4 = \frac{M_3M_5}{2\tau} = \frac{.....}{2\times 0,08} = ...m/s$$

3-ماذا تستنتج: بعد قيامك بالحساب ستجد أن قيمة السرعة متناقصة بغير انتظام

4-مثل أشعة السرع اللحظية v_1, v_2, v_3, v_4 باستعمال سلم رسم السرعات: $(1cm \rightarrow 1m/s)$

باستعمال الطريقة التي درسها التلميذ سابقا.



5-مثل شعاعي التغير في السرعة $\Delta\vec{v}_2, \Delta\vec{v}_3$ عند M_2, M_3 على الترتيب. بنفس طريقة السابقة نمثل في الشكل السابق

6-هل حدث تغير في قيمة شعاع السرعة وشعاعها؟ نعم حدث تغير في القيمة ولم يحدث تغير في الاتجاه.

7-قارن كيفيا خصائص الشعاع $\Delta\vec{v}$ وخصائص شعاع القوة $\vec{F}$. خصائص $\Delta\vec{v}$ مماثلة لخصائص $\vec{F}$. نفس التفسير السابق

8-ماذا تستنتج فيما يخص شدة وجهة القوة؟ بما أن جهة $\Delta\vec{v}$ عكس جهة الحركة فإن جهة القوة كذلك. وبما أن طويلة شعاعي التغير في السرعة غير ثابتة فالقوة التي يخضع لها الجسم متغيرة أيضا

9-مثل كيفيا القوة $\vec{F}$ في الموضع M_1. أنظر الشكل

10-ما طبيعة الحركة: بما أن المسار مستقيم وشعاع التغير في السرعة ثابت وموجه عكس الحركة فالحركة مستقيمة متباطئة.

خلاصة

إذا كانت الحركة مستقيمة منتظمة، فالجسم لا يخضع إلى أية قوة ويكون الشعاع $(\Delta\vec{v})$ معدوما

إذا كانت الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام، فالجسم يخضع إلى قوة ثابتة بجهة الحركة ويكون الشعاعان $(\vec{v})$ و $(\Delta\vec{v})$ أو $(\vec{F})$ في نفس الجهة وبنفس الاتجاه.

إذا كانت الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام، فالجسم يخضع إلى قوة ثابتة عكس جهة الحركة ويكون الشعاعان $(\vec{v})$ و $(\Delta\vec{v})$ أو $(\vec{F})$ متعاكسان في الجهة وفي الاتجاه.

إذا كانت الحركة مستقيمة متسارعة وغير منتظمة، فالجسم يخضع إلى قوة متغيرة بجهة الحركة ويكون الشعاعان $(\vec{v})$ و $(\Delta\vec{v})$ أو $(\vec{F})$ في نفس الجهة وبنفس الاتجاه.

ملحق للوحدة 2 (الارتيابات في القياسات الفيزيائية)

تعريف المقدار الفيزيائي هو كل مقدار قابل للقياس وله وحدة يقاس بها تميزه عن المقادير الاخرى

أنواع القياس:

أ-القياس المباشر: يقارن المقدار المراد قياسه بالوحدة العيارية. كقياس الطول، الكتلة، الحجم، الزمن، الزاوية، شدة التيار، التوتر، الخ

ب-القياس غير المباشر: لا يقاس المقدار نفسه بل مقدار مرتبط به بعلاقة رياضية. مثلا: نعين سرعة جسم ما بعد قياس مسافته التي قطعها والزمن (نقيس المسافة بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر).

يلجأ إلى القياس غير المباشر حين يصعب قياس المقدار قياسا مباشرا أو حين يعطي القياس المباشر نتيجة أقل دقة.

سؤال1: هل القيمة المتحصل عليها بعد القياس هي قيمة حقيقة له

لا لان القيمة الحقيقة تبقى مجهولة بسبب اخطاء القياس الناتجة عن المجرب من جهة والجهاز من جهة اخرى والمتحصل عليها تسمى القيمة المقاسة

الارتياب: وهو نوعان

الارتياب المطلق هو أكبر خطأ مرتكب بالارتياب المطلق ونرمز له بالرمز (Δx)

الارتياب النسبي هو النسبة بين الارتياب المطلق والقيمة المقاسة ويكتب $\left(\frac{\Delta x}{x_0}\right)$

دقة القياس هي النسبة المؤوية للارتياب النسبي وتكتب $\%\left(\frac{\Delta x}{x_0}\right)$ فكلما كانت دقة القياس اقل كلما كانت القياس ادق

القيمة الحقيقية هي القيمة المقاسة زائد او ناقص الارتياب المطلق ونكتب $x=(x_0\pm\Delta x)$ وتبقى دوما القيمة الحقيقية مجهولة

مثال تطبيقي للتلميذ

نشاط الكتاب المدرسي ص 187 السابق

النشاط جهة القوة عكس جهة الحركة دراسة وثيقة 11-ب ص 187

طلبت من التلاميذ حساب السرعة في الموضع الأول (v_1) فقاموا بحساب المسافة بين الموضعين (M_0M_2) في الشكل لتسجيل الحركة فاختلفت قياساتهم فأخذت عينة منها وسجلتها في الجدول التالي

التلميذ	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
$(M_0M_2)cm$	5,60	5,50	5,60	5,70	5,50	5,60	5,60

حساب القيمة المقاسة x_0

$$x_0=\frac{5,60+5,50+5,60+5,70+5,50+5,60+5,60}{7}=5,58cm$$

الاخطاء المرتكبة والمحتملة في كل قياس هي الفرق بين كل قياس والقيمة المقاسة

التلميذ	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع
$\Delta x(cm)$	+0,02	-0,08	+0,02	+0,12	-0,08	+0,02	+0,02

حساب الارتياب المطلق هو أكبر خطأ مرتكب بالارتياب المطلق اذن $(\Delta x = 0,12cm)$

حساب الارتياب النسبي هو النسبة بين الارتياب المطلق والقيمة المقاسة $\left(\frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0,12}{5,58} = 0,021\right)$

إيجاد دقة القياس هي النسبة المؤوية للارتياب النسبي وتكتب $\left(\frac{\Delta x}{x_0}\right)\% = 2,15\%$

القيمة الحقيقية هي القيمة المقاسة زائد او ناقص الارتياب المطلق ونكتب $x = (5,58 \pm 0,12)cm$

تقويم حول الوحدة 02: تمارين الكتاب المدرسي

فقط ملاحظة لم أدرج الدراسة البيانية في المذكرة بصدد ادراجها في التقويم تمارين 13 و 14 ص 200 لربح الوقت ويتعلم فيها التلميذ ما يلي:

- رسم بيان السرعة بدلالة الزمن
- استخراج من البيان السرعة الابتدائية والمسافة المقطوعة .... الخ

أيضا الارتيابات في القياس ليست وحدة أو درس مستقل بل يقوم به الأستاذ أثناء القيام بحساب السرعات مع التلاميذ مخبري

المهم أتمنى أن تنال هاته المذكرة اعجابكم بما فيها من نقائص ربما، نلتقي مع مذكرة الوحدة 3 المرة القادمة بحول الله

دعواتكم القلبية الصادقة

الأستاذ ملكي علي ...