HAITHAM ELLITHY
PHYSICS TEACHER

$E = mc^2$

$F = ma$

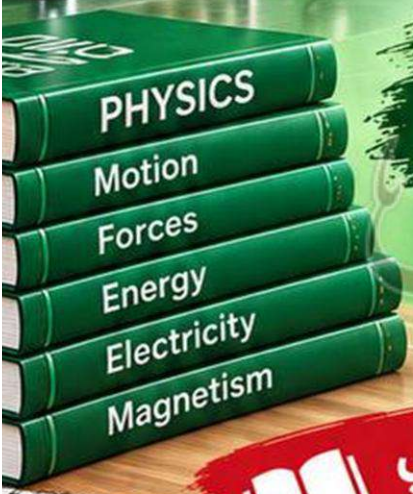
موسوعة الهيثم في الفيزياء

فيزياءِ الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول

المنهج الجديد

العام الدراسي
2026 / 2027



إعداد /
مستر هيثم الليثي

رقم التليفون /
99896541

المذكرة لا تغني
عن كتاب الطالب

عزيزي أينشتاين
مع ساحر الفيزياء انت بأمان

صفوف معالي

هيثم الليثي
99896541

علم الفيزيـــــــــاء Physics

الدرس [1-1]

ماذا سأتعلم ؟

مفهوم علم الفيزياء.

مجالات علم الفيزياء.

تكامل الفيزياء مع الفروع الأخرى للعلوم الطبيعية.

كيف سأتعلم؟

أتعرف على علم الفيزياء.

أصنف مجالات علم الفيزياء الرئيسية والفرعية.

استكشف دور علم الفيزياء في تطور العلوم الأخرى.

فكر !!

كيف تساهم الفيزياء وأدواتها في فهم نظام الكون ومكوناته؟

اكتشف بنفسك

الصورة على اليسار التقطها تلسكوب هابل، تظهر منطقة نشطة لتشكل النجوم داخل سحابة ماجلان الصغرى، تأملها ثم اكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك.

الشكل (1)

.....

.....

.....

أنت الآن تمارس أولى مهارات الفيزيائي، فالتساؤل هو مفتاح اكتشاف القوانين التي تحكم الكون.

MR. HAMED LITHY
صفوة معلمي الكويت

ما هو علم الفيزياء؟

علم الفيزياء: هو فرع من فروع العلوم الطبيعية يختص بدراسة المادة والطاقة والعلاقة بينهما.

هيثم الليثي
99896541

س:ما هو الهدف من علم الفيزياء؟

يهدف علم الفيزياء إلى

1- **تفسير الظواهر الكونية والتنبؤ بها بدقة من خلال استخدام القوانين الرياضية.**
2- **يسهم في بناء الأساس العلمي للعديد من التقنيات الحديثة التي نستخدمها في حياتنا.**

أين ترى الفيزياء؟

تأمل الصور في الشكل (٢)

الشكل

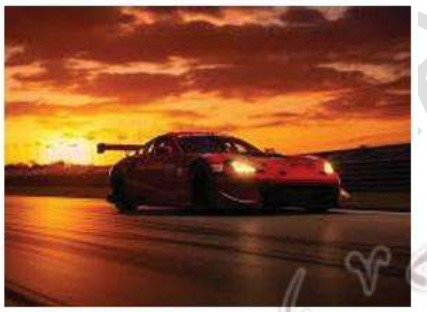
نجد علم الفيزياء في:

1- **أجهزة التصوير الطبي في المستشفيات.**
2- **توربينات الرياح والأقمار الصناعية وألواح الطاقة الشمسية والعديد من مجالات الحياة المختلفة**

الفيزياء والرياضيات: لغة التنبؤ.

اكتشف بنفسك

ناقش مع زملاءك.



لماذا يصعب عليك وصف جمال منظر غروب الشمس بدقة بينما يسهل عليك الوصف الدقيق لسرعة سيارة تتحرك في مضمار سباق؟

ترتبط الفيزياء ارتباطا وثيقا بعلم الرياضيات، إذ تُعدّ الرياضيات اللغة التي تُعبر بها الفيزياء عن قوانينها ومفاهيمها من أجل وصف أكثر دقة للظواهر باستخدام الأرقام والعلاقات الرياضية.

فلا تكتفي الفيزياء بوصف الظواهر، بل تسعى لبناء نماذج رياضية تمنحنا القدرة على التنبؤ بالمستقبل كالقدرة على تحديد وقت وصول مسبار فضائي إلى هدفه بدقة متناهية.

مجالات علم الفيزياء:

1 لماذا لا تسقط الالكترونات داخل النواة على الرغم من قوة التجاذب... بينهما؟

ج- .....

.....

2 لماذا سرعة الضوء ثابتة دائما مهما كانت حركة المصدر؟

ج- .....

.....

مجالات الفيزياء

س- قارن في جدول بين مجالات علم الفيزياء؟

وجه المقارنة	١ - الفيزياء الكلاسيكية	2- الفيزياء الحديثة
التعريف	هي المجال الذي يدرس ويتنبأ بالظواهر الطبيعية وحركة الأجسام على المستوى الماكرو سكوبي (الكبير) التي نراها في حياتنا اليومية	هي المجال الذي يدرس الظواهر الطبيعية على المستوى الميكروسكوبي (الدقيق جدا كالذرات والجسيمات دون الذرية)
الشرط اللازم توافره	أن تكون سرعتها أقل بكثير من سرعة الضوء	أن تتحرك بسرعات هائلة تقترب من سرعة الضوء
علاما يعتمد	يعتمد هذا الفرع بشكل أساسي على: 1-قوانين نيوتن للحركة والجاذبية. 2-معادلات ماكسويل الكهرومغناطيسية.	تعتمد الفيزياء الحديثة على نظريتين: 1-النظرية النسبية لأينشتاين. 2-نظرية ميكانيكا الكم لماكس بلانك.

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

هيثم الليثي
99896541

اكتشف بنفسك

كمهندس تعمل في مركز الكويت الوطني لأبحاث الفضاء (Kuwait-NSRC)،

س- عليك اختيار المجال الفيزيائي المناسب لدراسة المشاريع التالية. انتبه! اختيارك يحدد مدى نجاح المهمة؟

المشروع رقم (1)

هبوط مسبار فضائي على القمر

الكتلة: كتلة كبيرة

السرعة: عادية

حدد مجال الفيزياء المناسب:

- ☐ الفيزياء الكلاسيكية
- ☐ الفيزياء الحديثة

المشروع رقم (2)

دراسة الثقب الأسود M87

الكتلة: كتلة هائلة

السرعة: فائقة

حدد مجال الفيزياء المناسب:

- ☐ الفيزياء الكلاسيكية
- ☐ الفيزياء الحديثة

المشروع رقم (3)

تصميم معالج ذكي

الكتلة: كتلة ذرية

السرعة: عادية

حدد مجال الفيزياء المناسب:

- ☐ الفيزياء الكلاسيكية
- ☐ الفيزياء الحديثة

ولكل من هذين المجالين الرئيسيين مجالات فرعية اهتم الفيزيائيون بدراستها:

أولاً: مجالات الفيزياء الكلاسيكية:

الميكانيكا Mechanics

هي العلم الذي يعنى بدراسة حركة الأجسام والقوى المؤثرة عليها.

أهم تطبيقاتها

1-تفسر قوانينها ظواهر متنوعة تبدأ من سقوط التفاحة وصولا إلى حركة الكواكب في مداراتها.

2-تعد الأساس في تصميم جميع وسائل النقل والمنشآت الهندسية.

الشكل (٣)

هيثم الليثي
99896541

الديناميكا الحرارية Thermodynamics

هي العلم الذي تقوم عليه صناعة المحركات (الحرارية) وأنظمة التبريد وتكييف الهواء.

أهم تطبيقاتها

1- تركز على دراسة الحرارة كشكل من أشكال الطاقة وتحولاتها المختلفة.
2- تبحث في كيفية انتقال الطاقة بين الأنظمة المختلفة.

الشكل (٤)

الكهرومغناطيسية Electromagnetism

هي العلم الذي يدرس التفاعلات بين الشحنات الكهربائية والمجالات المغناطيسية،

اهم تطبيقاتها

1- تفسر كيفية عمل الدوائر الكهربائية والمحركات الكهربائية.
2-تبحث في طبيعة الموجات الكهرومغناطيسية.
3- تعتبر أساس تكنولوجيا الاتصالات الحديثة.

الشكل (٥)

البصريات والموجات Optics & Waves

هو العلم الذي يختص بدراسة طبيعة الأمواج.

أهم تطبيقاته

1- تفسير كل ما يرتبط بالأمواج الكهرومغناطيسية مثل الضوء وظواهره.
2- تفسير كل ما يرتبط بالأمواج الميكانيكية مثل موجات الصوت وانتشاره في الأوساط المادية.

الشكل (٥)

" انظر بعمق إلى الطبيعة، وبعد ذلك سوف تفهم كل شيء بشكل أفضل " .

ألبرت أينشتاين

MR.HAITHAM ELLITHY

ثانيا : مجالات الفيزياء الحديثة

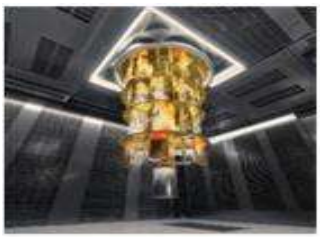
هيثم الليثي
99896541

. ميكانيكا الكم Quantum Mechanics

هو العلم الذي يختص بدراسة سلوك المادة والطاقة على المستوى الذري ودون الذري وتفترض أن الطاقة توجد في حزم منفصلة.

اهم تطبيقاته

1- مسؤول عن الثورة في مجال الإلكترونيات والتكنولوجيا الحديثة.
2- تطوير المعالجات الحاسوبية وأجهزة الليزر باعتبار الضوء طاقة كمية.



الشكل (٧) الكمبيوتر الكمي

الفيزياء الذرية والنووية Atomic Nuclear Physics

هو العلم الذي يهدف إلى فهم تركيب الغلاف الإلكتروني للذرة.

أهم تطبيقاتها

1- دراسة مكونات النواة والقوى التي تربطها.
2- توليد الطاقة في المفاعلات النووية .
3- استخدام النظائر المشعة في التشخيص والعلاج الطبي.

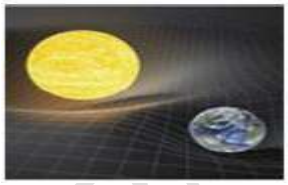
الشكل (٨) الذرة

الفيزياء النسبية Relativity

هو العلم الذي يهتم بدراسة الأجسام التي تتحرك بسرعات هائلة تقترب من سرعة الضوء.

من أهم تطبيقاتها العملية

1- ضمان دقة عمل أنظمة تحديد المواقع العالمية GPS.
2-تفسر العلاقة بين الزمان والمكان والجاذبية.



الشكل (٩) نسيج الزمكان

هذه بعض المجالات التي اختصت بها الفيزياء ومازال العلم يتسع ليمتد من الذرة إلى المجرة، ومن العالم الذي يرى إلى العالم المجهول والذي لا ندركه بالحواس، تتنوع مجالاته وتتداخل مع العلوم الأخرى كافة لتساهم في التطور العلمي وإيجاد تقنيات تساعد في نمو المعرفة وتطبيقاتها.

الفيزياء و العلوم الأخرى..

الفيزياء لا تقتصر على فهم الكون فحسب، بل تعمل أيضاً كمحرك خفي يدفع العديد من العلوم الأخرى ؟؛ فهي تدعم مجالات علمية مثل: الأحياء، الكيمياء الجيولوجيا (علم الأرض)، أو حتى الطب والهندسة.

كن باحثا علميا واختر أحد هذه العلوم، وفكر: كيف أحدث مفهوم أو اكتشاف معين في الفيزياء ثورة في ذلك العلم؟ شارك زملاءك أكثر ما أثار دهشتك في بحثك.

٢- ارسم خريطة مفاهيم توضح فيها مفهوم علم الفيزياء والمجالات الأساسية والفرعية التي يدرسها ، مع توضيح مثال تطبيقي لكل منها.

MR/HAITHAM ELLITH
صفوة معلمي الكويت

هيثم الليثي
99896541

هيثم الليثي
99896541

تطبيقات علي الدرس

أنت الفيزيائي

السؤال الأول : اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات الآتية:

م	العبارة	المصطلح
١	فرع من فروع العلوم الطبيعية يختص بدراسة المادة والطاقة والعلاقة بينهما.	

السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

١ – تعتبر.....أحد مجالات الفيزياء الحديثة، ويهدف إلى فهم النواة ومكوناتها.

٢ - تصميم المنشآت الهندسية يعتمد في الأساس على مجال..... والذي يعتبر من مجالات الفيزياء الكلاسيكية.

السؤال الثالث: قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الفيزياء الكلاسيكية	الفيزياء الحديثة
طبيعة الأجسام التي يدرسها هذا المجال (الكتلة - السرعة)		
عدد مجالين من المجالات الفرعية لهذا المجال		

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

هيثم الليثي
99896541

الدرس [1-2]

الكميات الفيزيائية Physical Quantities

ماذا سأتعلم؟

الكميات الفيزيائية وأنواعها.

وحدات القياس.

معادلة الأبعاد.

كيف سأتعلم؟

- أتعرف على الكمية الفيزيائية.
- أصنف الكميات الفيزيائية إلى أساسية ومشتقة.
- أحدد وحدات القياس المناسبة لكل كمية فيزيائية.
- استخدم التفكير الرياضي للتحويل بين وحدات القياس.
- استنتج معادلات الأبعاد للكميات المختلفة.

فكر!!

ماذا يدرس علم الفيزياء؟

اكتشف بنفسك

هل تستطيع أن تحدد قيمة عددية للصفات التالية ؟ ضع علامة ( ) في المربع ، أمام الصفة التي يمكنك تحديد قيمة عددية لها :

مدى حبك لأخيك	طول الكتاب المدرسي	شغفك في دراسة الفيزياء	زمن الحصة الدراسية
☐	☐	☐	☐

هيثم الليثي
99896541

ماهي الكمية الفيزيائية؟

هي كمية قابلة للقياس ويعبر عنها برقم وغالبا بوحدة قياس.

تعتبر وحدة القياس المرجع الذي نستخدمه لنعطي الأرقام معنى فيزيائيا

ماهي وحدة القياس؟

وحدة القياس هي مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة، تستخدم كمعيار ثابت لمقارنة الكميات الأخرى من النوع نفسه بها.

فبدون هذا المعيار لا يمكننا تحديد الكميات الفيزيائية.

فكر!!

هل عبارة " كتلة الجسم تساوي 5 " واضحة المعنى؟

لا يكتمل معنى العبارة بدون تمييز للرقم فقد تكون كتلة الجسم 5 جرام، وقد تكون 5 كيلو جرام !! والكتلتان بينهما اختلاف كبير في المقدار.

هل هناك كميات فيزيائية عديمة الوحدة !

Unitless Quantities

ليس لكل الكميات الفيزيائية وحدات قياس، فبعض الكميات ليس لها وحدة قياس وتسمى كميات فيزيائية عديمة الوحدة

وهي قيم عددية تصف علاقة نسبة بين كميتين فيزيائيتين من النوع نفسه.

حيث إن الوحدات تلغي بعضها في عملية القسمة، ويكون الناتج رقما مجرداً.

مثال: النسب المئوية، معامل الانكسار، النسب المثلثية، وكفاءة الآلات.

هيثم الليثي
99896541

أنواع وحدات القياس للكمية الفيزيائية الواحدة

-يمكن تمييز مقدار الطول بوحدات مختلفة

مثل: المتر، الذراع، أو القدم. (القدم يساوي 0.3048متر)

النظام الدولي للوحدات International System of Units (SI)

معلومة تاريخية

في عام ١٩٩٩م، أطلقت وكالة ناسا الفضائية مسباراً فضائيا نحو المريخ، بعد رحلة استمرت شهورا، وعند وصول المسبار إلى مريخ، وبدلا من أن يدور حوله ... انفجر واختفى تماما!

هل يمكنك أن تتخيل السبب؟ المهندسون في الشركة المصنعة اعتمدوا في الحسابات على نظام وحدات قياس يختلف عن النظام الذي يستخدمه المهندسون في وكالة ناسا. هذا الاختلاف البسيط في تمييز وحدة القياس أدى إلى خطأ في تقدير الحسابات، وتحول المسبار إلى حطام.

الشكل (١٠) مسبار مارس كلايمنت

يوضح الجدول التالي وحدات القياس المستخدمة لبعض الكميات الفيزيائية الأساسية في النظام الدولي للوحدات:

الكمية الفيزيائية	رمز الكمية الفيزيائية	وحدة القياس في النظام الدولي
الطول	L	m
الكتلة	M	kg
الزمن	t	s

الجدول(1)

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

هيثم الليثي
99896541

النظام الدولي للوحدات

هو نظام يستخدم للتعبير عن الكميات الفيزيائية بوحدات محددة للقياس.

خصائص النظام الدولي للوحدات

1- الأكثر اعتماداً في مجالات البحث العلمي،

2- النظام المعتمد لدى معظم الدول في العالم.

3- يعتمد على النظام العشري الذي يسهل إمكانية التحويل بين الوحدات، والتعبير عن الكميات الفيزيائية بشكل أكثر دقة.

فالكميات الفيزيائية يمكن أن تكون :

كبيرة جدا مثل المسافة بين النجوم ، تقدر بحوالي $(100,000,000,000,000\ \mathrm{m})$	**الشكل (11)**	**صغيرة جدا** مثل المسافة بين الذرات في المادة، تقدر بحوالي $(0.100000000\ \mathrm{m})$	**الشكل (12)**

ملاحظة هامة

نظراً لصعوبة قراءة هذه الأعداد، يفضل التعبير عنها وكتابتها بدلالة الرقم (10) مرفوع لأس معين فتكون المسافة في المثال السابق (الشكل (١١) بين النجوم $(1 \times 10^{14} m)$ ،

و الشكل (12) بين الذرات في المادة $(1 \times 10^{-9} m)$

علل لمايأتي تعليلا علميا دقيقا؟

يستخدم النظام العشري في التعبير عن الكميات الفيزيائية الكبيرة؟

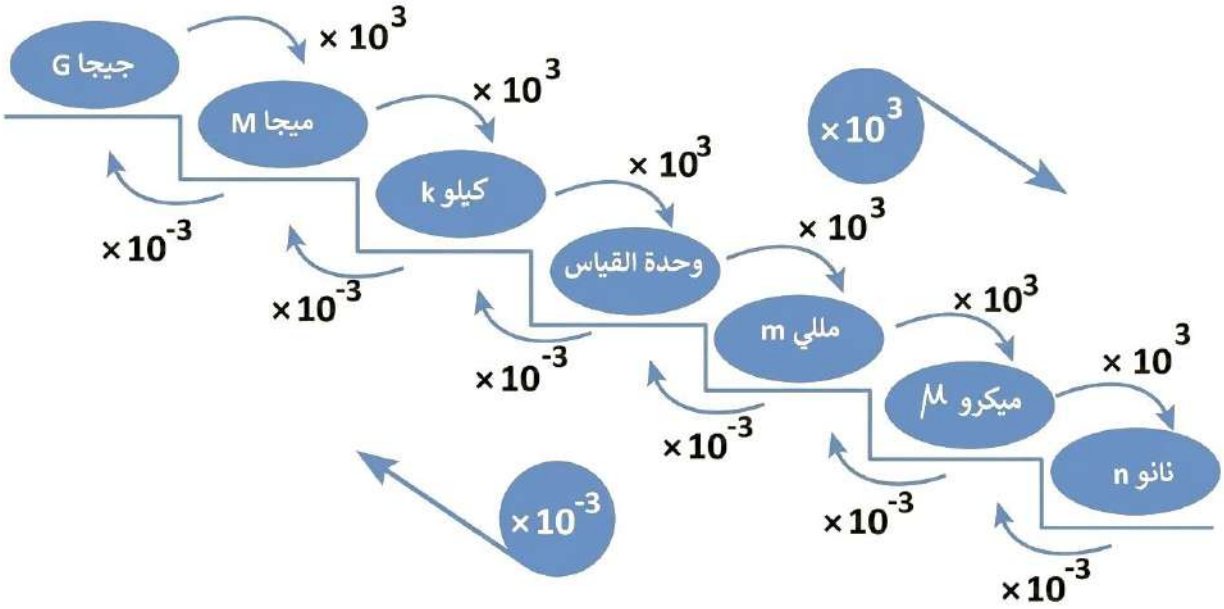
ج- لأنه يسهل العمليات الحسابية ويصف الكميات الفيزيائية بدقة أكبر.

MR/HAITHAM ELLITHY
معلم الكويت

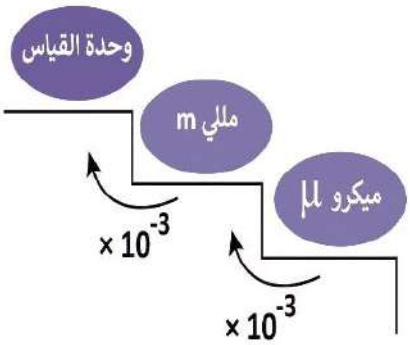
طريقة التحويل من الأجزاء الي المضاعفات والعكس

هيثم الليثي
99896541

يوضح الشكل التالي بعض الأجزاء في النظام الدولي ورموزها، بالإضافة إلى علاقتها بوحدة القياس:



مثال (1) :



تم قياس سمك ورقة باستخدام الميكروميتر، فكانت القراءة $(4.56)\mu m$، كم يكون سمك الورقة بوحدة المتر m ؟

الحل:

MR. THA
صفوة معلمي الكويت

هيثم الليثي
99896541

اكتشف بنفسك

احسب قيم الكميات الفيزيائية التالية بالوحدة الدولية؟

$34cm$ ... ...

$2Gm$ ... ...

$1.45km$ ... ...

$5km$ ... ...

هيثم الليثي
99896541

$740\mu m$ ... ...

$250mm$ ... ...

$22.5cm^2$ ... ...

$600ngm$ ... ...

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

هيثم الليثي
99896541

معادلة أبعاد الكمية الفيزيائية

ماهي معادلة الأبعاد؟

هي معادلة رياضية تستخدم للتمييز بين الكميات الفيزيائية ومعرفة أصلها بدلالة الطول والكتلة والزمن

معادلة الأبعاد لبعض الكميات الفيزيائية:

الكمية الفيزيائية	معادلة الأبعاد
الطول	$[L]$
الكتلة	$[M]$
الزمن	$[T]$

الجدول (2)

أهمية دراسة معادلة الأبعاد في الفيزياء؟

1- **تتيح للعلماء التنبؤ بالقوانين الفيزيائية واستنتاجها رياضيا قبل إجراء التجارب.**

2- **تساعد في معرفة وحدة القياس لأي كمية فيزيائية.**

لاحظ:

الجدول التالي يبين معادلات الأبعاد لكميات فيزيائية أخرى

ماهي معادلة أبعاد السرعة؟

الكمية الفيزيائية	معادلة الأبعاد	وحدة القياس في النظام الدولي
السرعة	$[L/T]$	m/s
التسارع	$[L/T]$	m/s^2
المساحة	$[L^2]$	m^2
الحجم	$[L^3]$	m^3

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

اكتشف بنفسك (3) ...

س- استنتج معادلة أبعاد الكميات التالية؟

1- **المساحة ووحدة قياسها؟**

2- **الحجم ووحدة قياسه؟**

.....

.....

.....

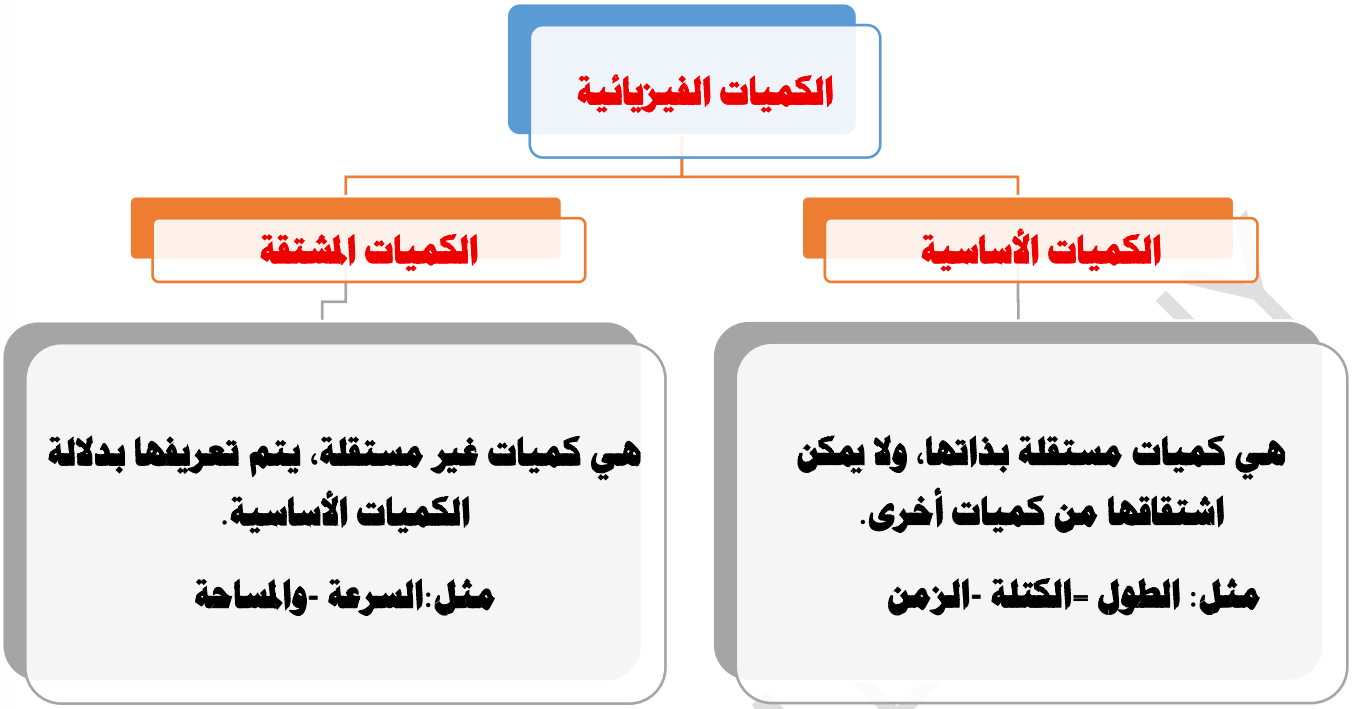
اكتشف بنفسك (4)

لاحظ معادلات الأبعاد للكميات الفيزيائية التي درستها. هل تستطيع أن تصنفها إلى مجموعتين؟ وما المعيار الذي اعتمدت عليه في التصنيف؟

$[T]$ $[L^3]$ $[L^2]$ $[L]$ $[M]$ $[L/T]$

MR/HATHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

صنف علماء الفيزياء الكميات الفيزيائية وفق معيار الاستقلالية إلى مجموعتين :



تطبيقات عددية

مثال 1

١ - تتحرك سيارة بسرعة $(80)km/h$ ، احسب سرعة السيارة بالوحدة الدولية.

.....

.....

مثال 2

٢ - القوة كمية فيزيائية مشتقة، إذا علمت أن العلاقة الرياضية لحساب القوة وفق القانون الثاني لنيوتن هي $F = ma$ ، حيث أن F ترمز إلى القوة و m ترمز إلى الكتلة و a ترمز إلى التسارع.
هل تستطيع استنتاج معادلة الأبعاد للقوة ؟ ماذا عن وحدة قياسها؟

.....

.....

.

هيثم الليثي
99896541

أنت الفيزيائي

السؤال الأول: ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

1 - تعتبر الكتلة من الكميات الفيزيائية الأساسية ( )

2- وحدة قياس الطول في النظام الدولي للوحدات هي الكيلوجرام. ( )

السؤال الثاني: عدد ما يلي:

1- أهمية النظام الدولي للوحدات.

.....

2-أهمية دراسة معادلة الأبعاد في الفيزياء.

.....

السؤال الثالث: قارن بين كل مما يلي:

وجه المقارنة	الكميات الأساسية	الكميات المشتقة
مثال		

HAITHAM ELLITHY
صفوة الكويت

الفصل الثاني: الحركة في بعد واحد One-Dimensional Motion

[1-2] الدرس الأول: الكميات الفيزيائية العددية والمتجهة

Scalar And Vector Physical Quantities

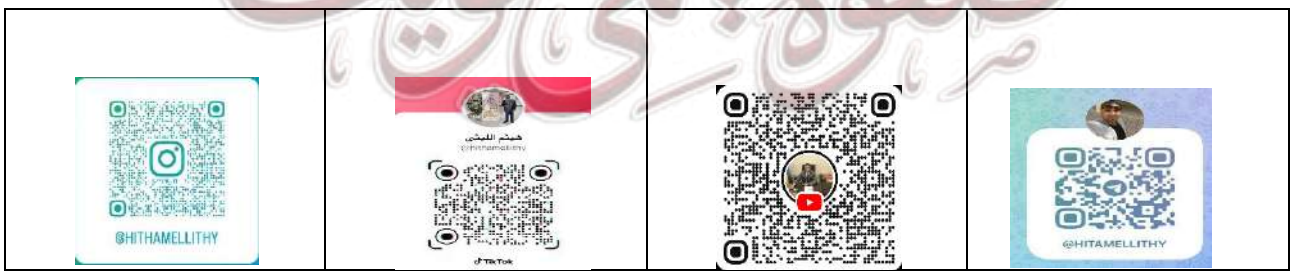
[2-2] الدرس الثاني: معادلات الحركة المتسارعة بانتظام

Equations Of Uniformly Acceleration Motion

[3-2] الدرس الثالث: السقوط الحر

Free Fall

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت



الدرس [1-2]

[1-2] الدرس الأول: الكميات الفيزيائية العددية والمتجهة

Scalar And Vector Physical Quantities

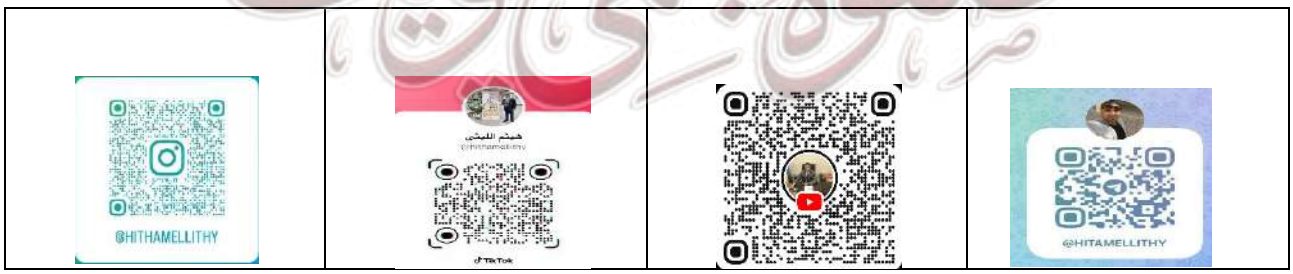
ماذا سأتعلم ؟

- مفهوم الحركة و أنواعها.
- الفرق بين الكميات العددية والمتجهة.
- تمثيل الحركة باستخدام نماذج بيانية ورياضية.
- مفهوم التسارع.

كيف سأتعلم ؟

- أعرف الحركة وأعدد أنواعها.
- أصنف الكميات الفيزيائية وفق معيار الحاجة للتعبير عنها باتجاه.
- أقارن بين المسافة والإزاحة.
- استخدم التفكير الرياضي للتمييز بين السرعة العددية والمتجهة.
- أعرف التسارع .

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوف معلمي الكويت



فكر !!

- ما الحركة؟
- كيف نصنفها بدقة؟

اكتشف بنفسك (1) …

- ضع كتابا فوق الطاولة.
- اطلب من صديقك أن يغمض عينيه.
- غير موضع الكتاب وضعه تحت الطاولة.
- اطلب من صديقك أن يصف ما حدث للكتاب.
- هل لاحظ أنك حركت الكتاب؟ ما هي الحركة؟

ماهي الحركة؟

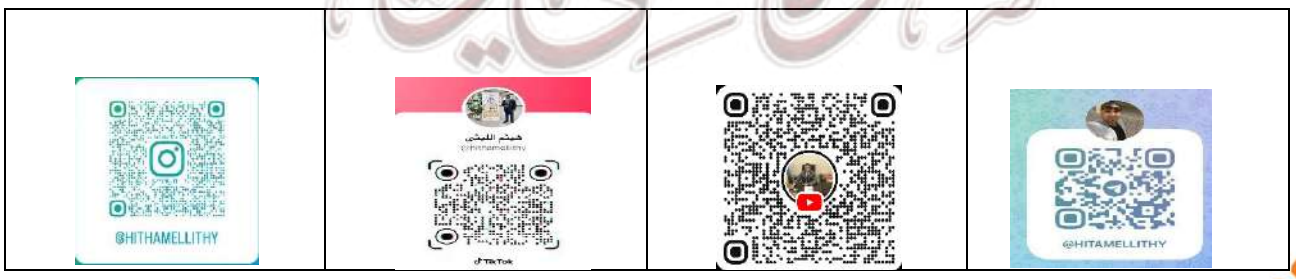
هي تغير موضع الجسم بالنسبة إلى جسم آخر يسمى الجسم المرجعي.

فيما يستخدم الجسم المرجعي؟

يستخدم في مقارنة موقع جسم بالنسبة له، لتحديد ما إذا كان قد غير موضعه أم لا.

فإذا تغير البعد بين الجسم وهذا الجسم المرجعي، يكون الجسم قد تحرك.

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت



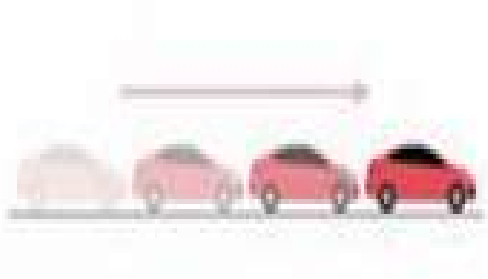
أنواع الحركة

1- الحركة الانتقالية: وهي التي ينتقل فيها الجسم بين نقطتين (بداية ونهاية)، سواء في خط مستقيم أفقي كان أم رأسي

أمثلة :

1-حركة السيارات في الشوارع المستقيمة الشكل (1).

2- أو في مسار منحنى مثل حركة المقذوفات الشكل (2).

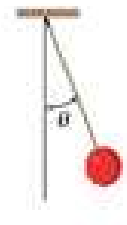


2 - الحركة الدورية:

هي الحركة التي تكرّر نفسها في فترات زمنية منتظمة، وتشمل الحركة الاهتزازية

مثل ا: حركة البندول والنابض الشكل (3)،

ب-الحركة الدائرية كحركة دوران القمر حول الأرض الشكل (4).



الشكل (3)

الشكل (4)

صفوة معلمي الكويت

اكتشف بنفسك (2)

كيف سيتأثر الكتاب على الطاولة إذا أثرت عليه بقوة مقدارها 5 نيوتن ؟

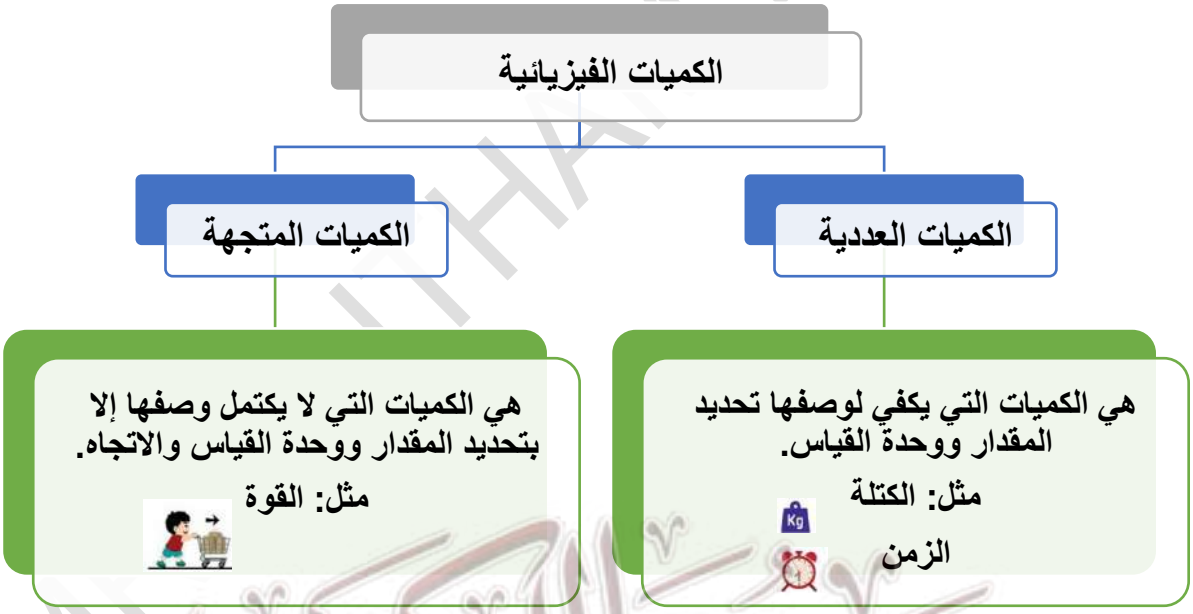
لاحظ !

يصعب عليك تحديد أثر القوة بدون معرفة اتجاهها.

الآن ، كيف سيتأثر الكتاب إذا ما أثرت عليه بقوة 5 نيوتن باتجاه اليمين؟

سيتحرك الكتاب باتجاه اليمين .

أنواع الكميات الفيزيائية



س_هل تستطيع أن تفكر بأمثلة أخرى للكميات العددية والمتجهة؟

س- هل الطول كمية عددية أم متجهة؟

.....

.....

ماهي المسافة ؟(d)

هي طول المسار الكلي المقطوع من نقطة على اخري

وحدة قياسها: المتر

نوعها: كمية عددية.

تمثل المسافة: بالمسار البرتقالي بين النقطتين A و B.

اعتمادها على شكل المسار: تعتمد

ماهي الإزاحة؟$(\Delta\vec{x})$

هي أقصر بعد مستقيم بين نقطة البداية والنهاية

تمثل بالمسار الأزرق على الخريطة المقابلة.

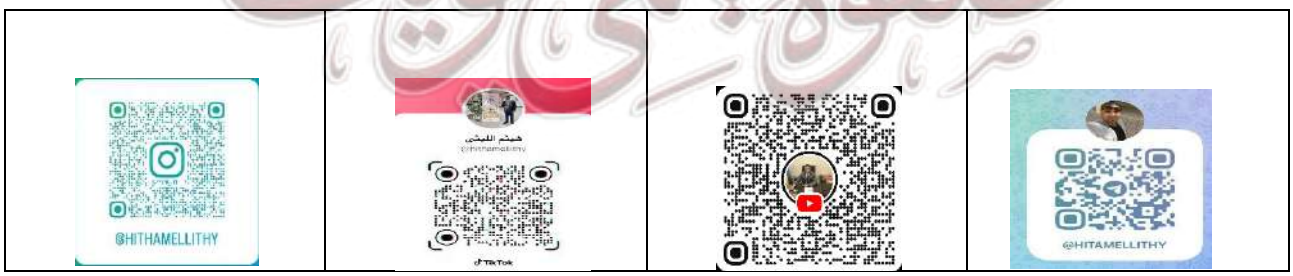
تحدد دائما باتجاه من نقطة البداية إلى نقطة النهاية، لذلك هي كمية متجهة،

وحدة قياسه: المتر.

اعتمادها على شكل المسار: لا تعتمد

قارن في جدول بين الإزاحة والمسافة ؟

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوف معلمي الكويت



المسافة و الإزاحة Displacement And Distance

اكتشف بنفسك (3)

تحركت سيارة وفق المسار المبين في الشكل التالي:

1- حدد طول المسار الكلي الذي قطعته السيارة.

2- حدد أقصر بعد بين نقطة البداية والنهاية.

3- بأي اتجاه يجب أن تتحرك السيارة لتقطع أقصر بعد مستقيم بين نقطة البداية والنهاية؟

الحل

.....

.....

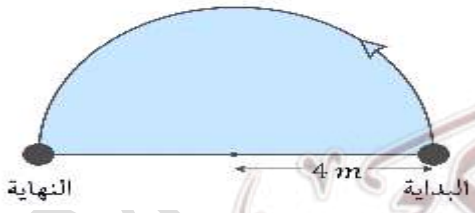
.....

.....

مثال (1)

حدد المسافة والإزاحة في المسار التالي،

تذكر أن محيط الدائرة يُحسب من العلاقة $S = 2\pi r$



الحل:

المسافة $(d) =$

الازاحة $(\Delta\vec{x}) =$

M. 'AITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

السرعة العددية والسرعة المتجهة Speed And Velocity

السرعة العددية (v) :هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن.

ويمكن حسابها من العلاقة الرياضية التالية:

$$\text{السرعة العددية}(v) = \frac{\text{المسافة}\ (d)}{\text{الزمن}(t)}$$

وحدة قياسها m/s وهي كمية عددية.

السرعة المتجهة $(\vec{v})$:هي تغير متجه الإزاحة خلال وحدة الزمن.

وبالتالي يمكن حسابها من العلاقة الرياضية التالية:

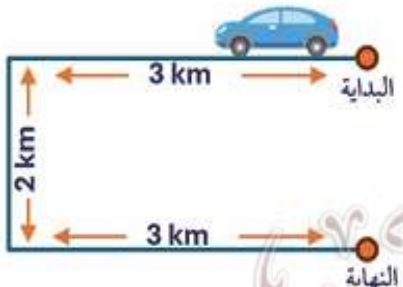
$$\text{السرعة المتجهة}(\vec{v}) = \frac{\text{الازاحة}\ (\Delta\vec{x})}{\text{الزمن}(t)}$$

وحدة قياسها m/s وهي كمية متجهة.

مثال (2)

تحركت سيارة وفق المسار المبين في الشكل التالي

احسب السرعة العددية والسرعة المتجهة للسيارة إذا علمت أنها استغرقت ساعتين في رحلتها.



الحل:

هام جدا

يمكن أن يتساوى مقدار السرعة العددية مع مقدار السرعة المتجهة إذا كانت الحركة في خط مستقيم وفي اتجاه واحد.

AITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

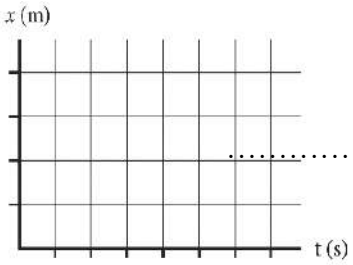
اكتشف بنفسك (4)

تحركت سيارة فتغيرت الإزاحة المقطوعة خلال الزمن كما هو مبين في جدول البيانات التالي:

الإزاحة (m)	0	5	10	15
الزمن (S)	0	1	2	3

هل تستطيع تمثيل البيانات الموجودة في الجدول على المنحنى (الإزاحة - الزمن) ؟

صف الحركة:



هل السيارة تتحرك بسرعة ثابتة أم متغيرة؟

.....

احسب ميل المنحنى. ماذا يمثل؟

.....

خصائص السرعة المتجهة المنتظمة

1- **يتحرك الجسم في خط مستقيم وفي اتجاه واحد**
2- **يقطع الجسم إزاحات متساوية خلال أزمنة متساوية**
3- **تكون سرعته ثابتة مقدارا واتجاها**

مثال (3)

ما ميل المنحنى البياني (الإزاحة - الزمن) المقابل؟ صف الحركة.

الحل:

صفوة معلمي الكويت

التسارع Acceleration

لا تتحرك جميع الأجسام بسرعة منتظمة، فأحيانا تزداد السرعة وأحيانا أخرى تتناقص، اهتم علماء الفيزياء بدراسة التغير في متجه السرعة (مقدارا و اتجاها) من أجل وصف دقيق للحركة.

التسارع (a):هو المعدل الزمني للتغير في متجه السرعة

او هو التغير في متجه السرعة سواء في مقدارها أو اتجاهها أو كلاهما معا.

تقاس العجلة بوحدة .....او.....ومعادلة ابعادها .....وهي كمية .....

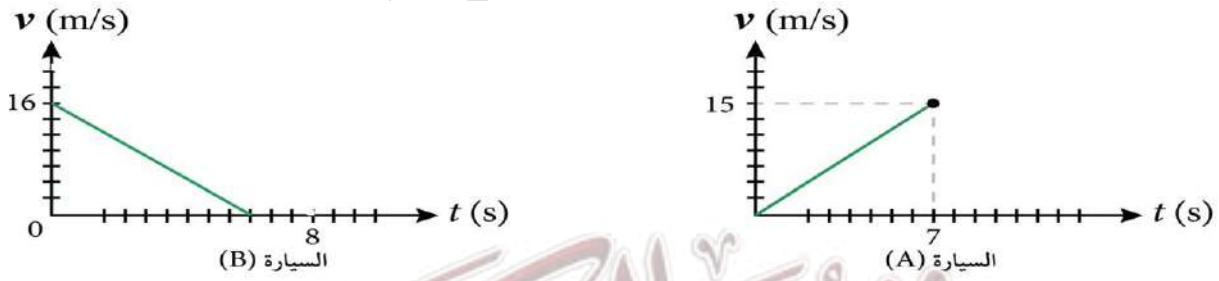
مقدار العجلة

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \qquad \vec{a} = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

حيث إن(v_0)هي السرعة الابتدائية للجسم، (v) هي السرعة النهائية و (t) الزمن المستغرق.

اكتشف بنفسك (5)

التمثيل البياني التالي يمثل حركة سيارتين A و B :



من ملاحظتك للبيانات في المنحنيين:

- صف حركة كل من السيارتين A و B.

.....

احسب ميل المنحنى لكل سيارة. قارن بين القيم، ماذا تلاحظ ؟

.....

THAMER ELLITHY

الحركة المتسارعة بانتظام

هي الحركة التي يتغير فيها متجه السرعة بمعدل منتظم سواء بالزيادة أو بالنقصان

الحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم

الحركة التي يتغير فيها متجه السرعة بمعدل منتظم سواء بالزيادة أو بالنقصان في اتجاه ثابت

مثال (4)

بدأت سيارة حركتها من السكون فتزايدت سرعتها بانتظام حتى أصبحت $(40)m/s$ بعد مرور $(5)s$. صف ماذا حدث للسرعة؟ احسب التسارع الذي تتحرك به السيارة.

الحل:

مثال (5)

تتحرك سيارة بسرعة $(25)m/s$ ، ضغط سائقها على الفرامل فتنا قصت سرعتها بانتظام حتى توقفت بعد مرور $(10)s$. صف ماذا يحدث للسرعة؟ احسب التسارع الذي تتحرك به السيارة.

الحل:

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

أنواع التسارع

التسارع	موجب	صفر	سالب
العلاقة بين v و v_0	$v > v_0$	$v = v_0$	$v < v_0$
التغيير في السرعة	السرعة تتزايد	السرعة ثابتة	السرعة تتناقص

ملاحظة هامة جدا

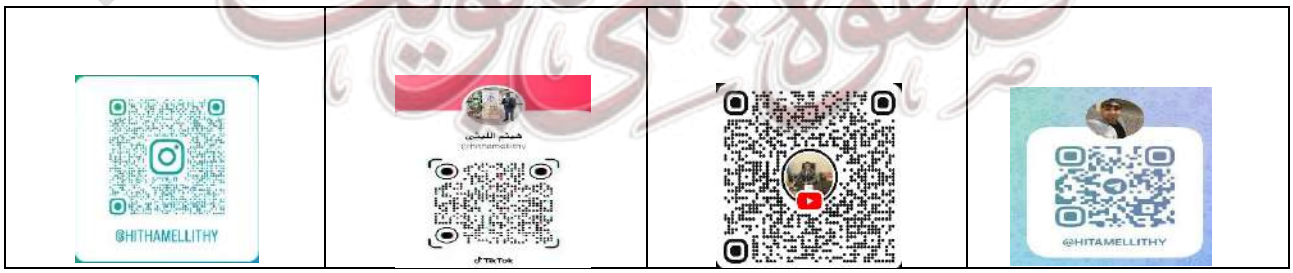
⚠️ في المسار الدائري حتى مع ثبات مقدار سرعة الجسم أحيانا إلا إن التغير في اتجاه السرعة يجعل الحركة متسارعة.

علل لما يأتي تعليلا علميا دقيقا

رغم التحرك في مسار دائري بسرعة ثابتة المقدار الا ان هناك تسارع ؟

ج- .....

علاقات بيانية هامة

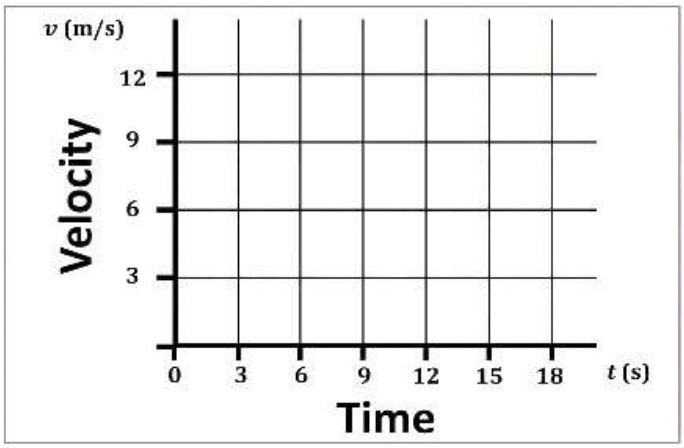


MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

تطبيق عملي

السرعة /m s	0	6	12	12	12	12	0
الزمن S	0	3	6	9	12	15	18

ارسم المنحنى البياني لحركة الدراجة الهوائية (السرعة - الزمن) مستخدما البيانات في الجدول :



. صف حركة الدراجة الهوائية على طول المسار.

.....

. احسب التسارع خلال الفترة الزمنية من $(0_s - 6_s)$.

.....

. احسب التسارع خلال الفترة الزمنية من $(6_s - 15_s)$.

.....

. احسب التسارع خلال الفترة الزمنية من $(15_s - 18_s)$.

.....

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

إضاءة فيزيائية ...

هل السرعة العالية خطرة؟

في الحوادث المتعلقة بالمركبات ليست السرعة هي ما يؤذي الإنسان، بل التسارع.

فمهما كانت السرعة كبيرة طالما كانت ثابتة لا يشعر الإنسان بشيء

لكن لحظة التغير المفاجئ في السرعة هي مكمن الخطر!

فسر مايلي ؟

س- عمل مصممو السيارات على تطوير أنظمة الحماية؟

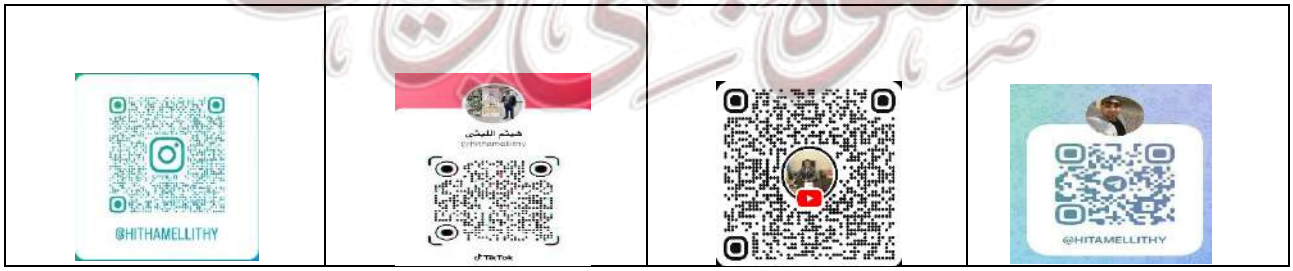
ج- بهدف تقليل أخطار التسارع الكبير، فالهدف هو جعل التوقف يحدث خلال زمن أطول، وبهذا يقل التسارع مما يقلل من شدة قوة الصدمة.

علل لمايأتي ؟

س- تستخدم الوسائد الهوائية في السيارات؟

لأنها تزيد من زمن التوقف عند التصادم، فتساعد على إبطاء حركة الراكب تدريجيا، مما يحميه من الإصابات الشديدة.

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوف معلمي الكويت



انت الفيزيائي

السؤال الأول: ضع علامة (√) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1 - أحد هذه الكميات الفيزيائية يعتبر كمية عددية:

☐ القوة ☐ المسافة ☐ الإزاحة ☐ التسارع

2- تحركت كرة بسرعة $(10)m/s$ حتى أوقفها اللاعب بعد مرور نصف ثانية، فإن التسارع المنتظم الذي تحركت به بوحدة m/s^2 يساوي:

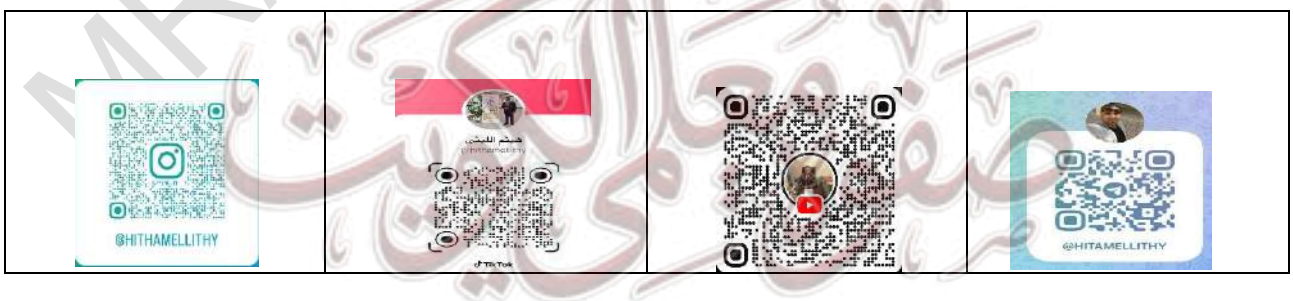
☐ 20 ☐ -20 ☐ 5 ☐ -5

السؤال الثاني : علل لما يأتي تعليلا علميا سليما:

تعتبر حركة جسم في مسار دائري حركة تسارع بالرغم من ثبات مقدار السرعة.

.....

MR/HAITHAM ELLITHY



الدرس [2-2]

معادلات الحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم

Equation Of Uniformly Acceleration Motion

ماذا سأتعلم ؟

- المعادلات الثلاث للحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم
- العلاقات البيانية المختلفة.

كيف سأتعلم؟

- أتعرف على المعادلات الثلاث للحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم وصيغها الرياضية.
- أختار المعادلة المناسبة لحل المسائل الحسابية بناء على المعطيات المتاحة.
- أفسر العلاقات البيانية المختلفة.

فكر!!

كيف يتنبأ الفيزيائيون بنواتج الحركة؟

الحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم Uniformly Accelerated motion

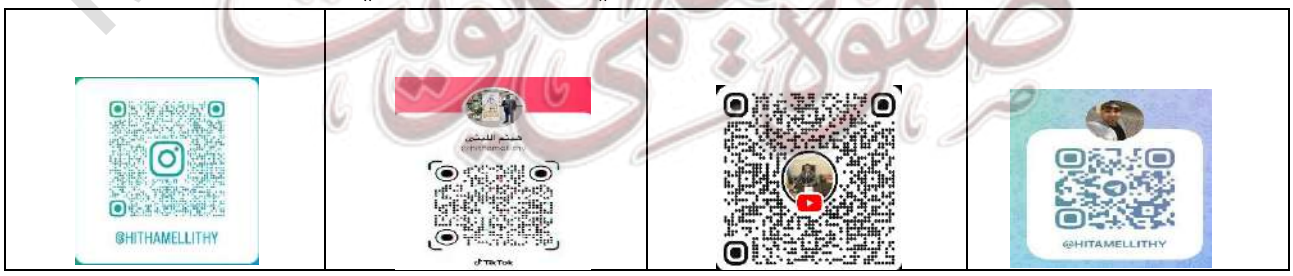
لكي تتمكن من حل هذا اللغز وكشف الحقيقة خلف آثار الإطارات.

يتعين عليك امتلاك أدوات رياضية دقيقة. هذه الأدوات

1- هي معادلات الحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم.

2- هي صيغ رياضية تمكننا من دراسة وحساب الكميات الفيزيائية الخاصة بالحركة.

3- عندما يتحرك الجسم بتسارع ثابت (منتظم) في خط مستقيم وفي اتجاه واحد.



هذه المعادلات تربط بين خمس كميات فيزيائية للحركة وهي :

الإزاحة	Δx	المسافة المقطوعة في خط مستقيم وفي اتجاه واحد.
السرعة الابتدائية	v_0	السرعة في بداية الحركة.
السرعة النهائية	v	سرعة الجسم في نهاية الحركة.
التسارع	a	تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن.
الزمن	t	الفترة الزمنية التي يستغرقها الجسم في الحركة.

الجدول (٢)

" الرياضيات هي اللغة الأساسية لفهم الكون "
غاليليو غاليلي

ترتبط الكميات الفيزيائية الخمسة السابقة في ثلاث معادلات لدراسة الحركة المتسارعة بانتظام في خط مستقيم باتجاه واحد، كما في الجدول التالي :

رقم المعادلة	الصيغة الرياضية	متى تستخدم ؟
الأولى	$v = v_0 + at$	عندما لا تملك معلومة عن الإزاحة (Δx) . تحتاج إلى حسابها .
الثانية	$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	عندما لا تملك معلومة عن السرعة النهائية (v) ولا تحتاج إلى حسابها.
الثالثة	$v^2 = v_0^2 + 2a(\Delta x)$	عندما لا تملك معلومة عن الزمن (t)، ولا تحتاج حسابه.

تذكر حادث السير الذي تحقق فيه ، ما هي المعادلة الأنسب لحساب سرعة السائق؟

مثال (1)

تسير شاحنة بسرعة $(22.2)m/s$ ، ضغط السائق على المكابح، فتناقصت سرعتها بانتظام بتسارع مقداره بسرعة $(2)m/s^2$ ، ماهي السرعة النهائية للشاحنة بعد مرور $(8)S$؟

.....

.....

.....

.....

مثال (2)

تسير حافلة مدرسية بسرعة $(20)m/s$ ، و بتسارع $(1.5)m/s^2$

ما هي سرعة الحافلة بعد مرور زمن قدره $(6)s$ ؟

.....

.....

.....

مثال (3)

افترض أن سرعة النبضة العصبية في جسم الإنسان ثابتة وتساوي $(100)m/s$ ، ما الزمن اللازم لكي تنتقل النبضة العصبية من القدم إلى دماغ رجل يبلغ طوله $(1.7)m$.

الحل:

الخطوة 1: ابدأ بكتابة ما تعرفه ثم ما تريد معرفته.

الخطوة ٢: اختر المعادلة المناسبة لك وابدأ بالحل.

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

اكتشف بنفسك (2)

بدأ فارس العداء في سباق الجري الركض تدريجيا بتسارع منتظم مقداره $(4)\mathrm{m/s}$، ما هي المسافة التي قطعها بعد مرور$s(5)$ من بداية السباق؟

.....

.....

مثال (3)

تسير السيارة المبينة أمامك على طريق مستقيم ابتداءً من سرعة $(27.7)m/s$ ، ويتسارع بمقدار $(1.5)m/s^2$ المسافة $m(30)$. ما هي السرعة النهائية للسيارة بعد قطع تلك المسافة ؟

الحل

MR/HA M ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

اكتشف بنفسك (3)

تتحرك سيارة بسرعة v ، ثم ضغط سائقها على المكابح فبدأت سرعتها بالتناقص المنتظم حتى توقفت بعد أن قطعت مسافة مقدارها Δx ، كم ستكون المسافة التي ستقطعها السيارة للتوقف بدلالة Δx إذا بدأت السيارة بسرعة ابتدائية للسيارة $2v$ ؟

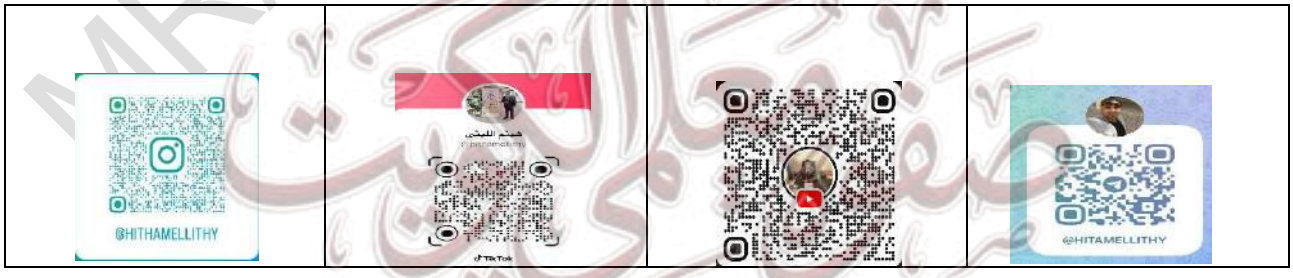
.....

.....

.....

.....

MR/HAITHAM ELLITHY

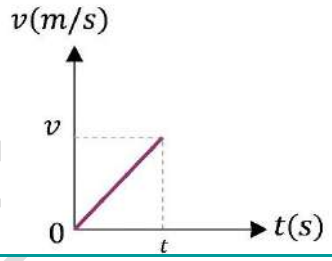
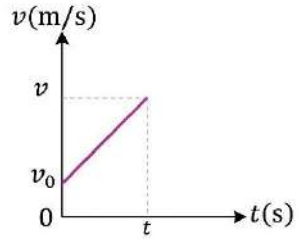


التمثيل البياني لمعادلات الحركة المتسارعة بانتظام:

حركة الأجسام المتسارعة بانتظام يمكن قراءتها وفهمها من خلال الرسومات البيانية التي تعطينا فهما أعمق للعلاقة بين الكميات الفيزيائية.

أولاً: العلاقة بين (السرعة والزمن)

يمكن تمثيل حركة جسم متسارع بانتظام حسب المعادلة الأولى $v = v_0 + at$ بيانياً كالتالي:

إذا بدأ الحركة من السكون $v_0 = 0$	إذا بدأ الحركة بسرعة لا تساوي صفر $v_0 \neq 0 \rightarrow v_0 > 0$
	
الشكل (7)	**الشكل (8)**

$$\text{slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{v - v_0}{t - t_0} = a$$

لاحظ أن ميل الخط البياني للعلاقة بين السرعة و الزمن يساوي التسارع.

فتافيت هيثم

.....

.....

.....

.....

.....

.....

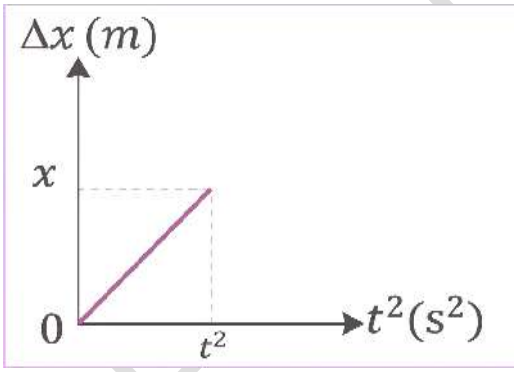
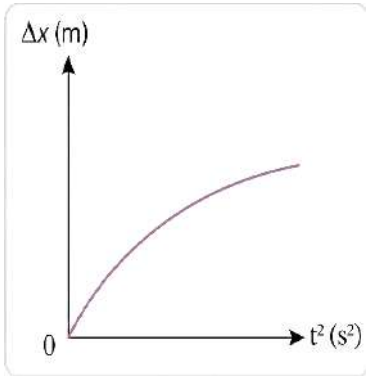
.....

MR/HAITHAM E' LEITHY
صفوة معلمي الكويت

ثانياً : (العلاقة بين الإزاحة و مربع الزمن)

يمكن تمثيل حركة جسم متسارع بانتظام حسب المعادلة الثانية

بيانياً كالتالي:

إذا بدأ الحركة من السكون $v_0 = 0$	إذا بدأ الحركة بسرعة لا تساوي صفر $v_0 \neq 0 \rightarrow v_0 > 0$
 $\text{slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1}{2}a$	
الشكل (9)	**الشكل (10)**

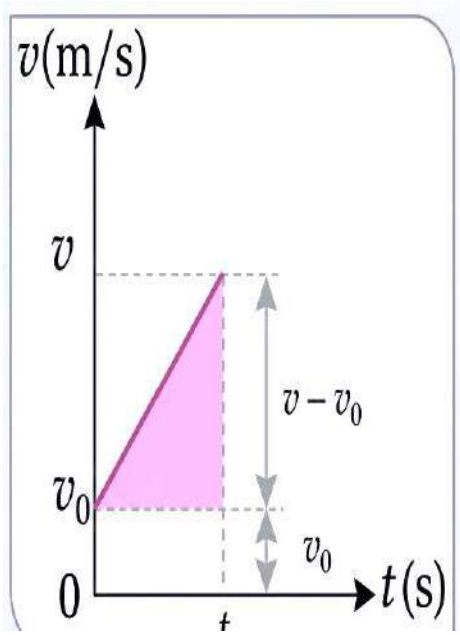
ملاحظة هامة جدا

لاحظ أن ميل الخط البياني للعلاقة بين الإزاحة ومربع الزمن عندما تبدأ الحركة من السكون يساوي نصف التسارع.

MR/HAITHAM ELLEITHY
صفوة معلمي الكويت

كيف يمكننا أن نستنتج المعادلة الثانية للحركة بيانيا؟

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$



الإجابة تكمن في الهندسة

حيث إن ← الإزاحة = المساحة تحت منحنى (السرعة - الزمن)

لنقسم المنحنى إلى قسمين (مستطيل ومثلث)

1 - مساحة المثلث $[\frac{1}{2}\ t(v - v_0) = \frac{1}{2}\ t(at) = \frac{1}{2}\ at^2)\ ]$

2 - مساحة المستطيل: $[v_0 t]$

∴ الازاحة = مساحة المثلث + مساحة المستطيل

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} \mathrm{a t^2} \leftrightarrow$$

فتافيت هيثم

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

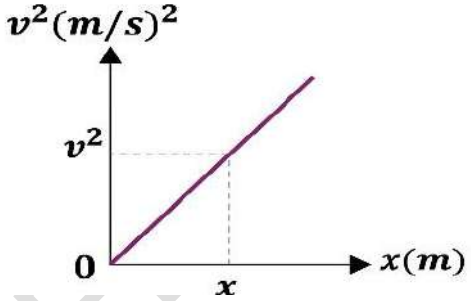
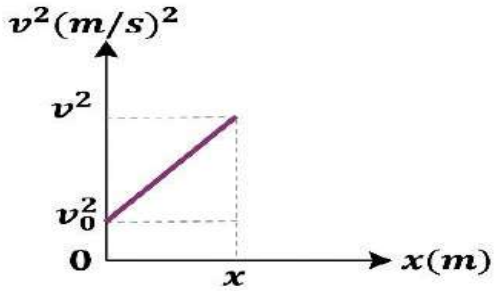
MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

ثالثاً: العلاقة بين (مربع السرعة والإزاحة)

يمكن تمثيل حركة جسم متسارع بانتظام حسب المعادلة الثالثة

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$$

بيانيا كالتالي:

إذا بدأ الحركة من السكون $v_0 = 0$	إذا بدأ الحركة بسرعة لا تساوي صفر $v_0 \neq 0 \rightarrow v_0 > 0$
	
الشكل (11)	**الشكل** (12)

$$\text{slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 2a$$

ملاحظة هامة جدا

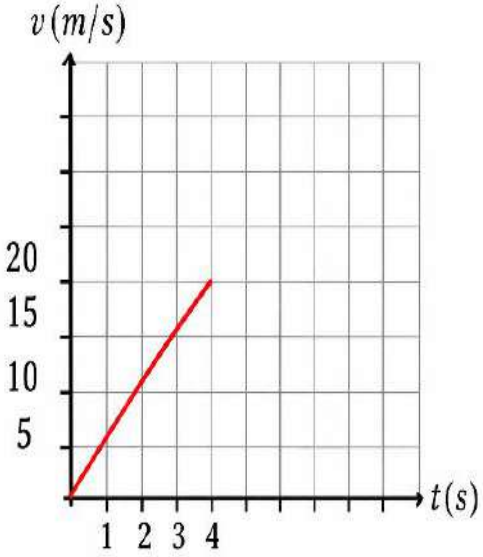
ميل الخط البياني للعلاقة بين مربع السرعة والإزاحة يساوي ضعف التسارع.

لاحظ أن الإزاحة (Δx) اللازمة لتوقف السيارة تزداد بشكل كبير مع زيادة السرعة، حيث تتناسب طرديا مع مربع السرعة (v^2).

لذلك، فإن أي زيادة بسيطة في السرعة تؤدي إلى زيادة كبيرة في مسافة التوقف، مما يجعل القيادة بسرعات عالية أكثر خطورة ويصعب التحكم بالمركبة.

مثال (4)

الرسم البياني يوضح العلاقة بين (السرعة - الزمن) لجسم بدأ حركته من السكون بتسارع منتظم ، بفرض استمرار الجسم بالحركة بنفس التسارع، احسب:



1- ميل الخط البياني للعلاقة بين (السرعة - الزمن).

2- ماذا يمثل ميل الخط البياني ؟

3- سرعة الجسم بعد مرور زمن مقداره $(10)s$ من بدء الحركة إذا استمر بنفس التسارع.

الحل:

الخطوة 1 : ابدأ بكتابة ما تعرفه ثم ما تريد معرفته.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

مثال (5)

جسم بدأ حركته من السكون بتسارع منتظم. فإذا كان ميل المنحنى الذي يمثل العلاقة البيانية بين$(x - t^2)$يساوي 3 احسب

1. **تسارع الجسم.**

2. **إزاحة الجسم بعد مرور زمن مقداره** $(5)s$ **من بدء الحركة.**

الحل:

الخطوة 1 : ابدأ بكتابة ما تعرفه ثم ما تريد معرفته.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

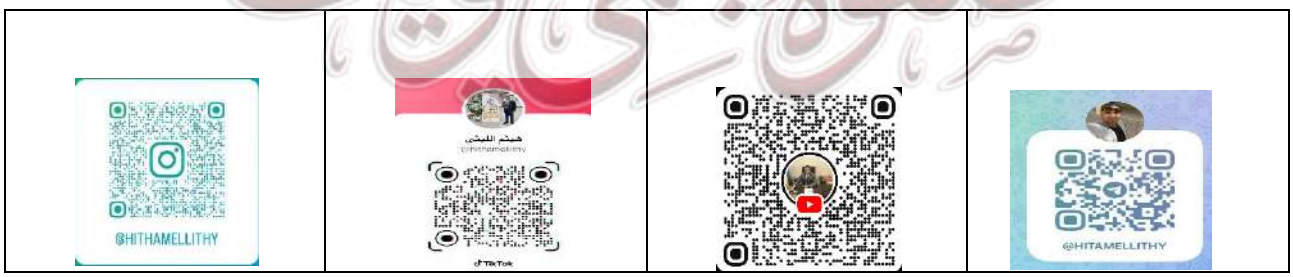
.....

.....

.....

.....

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

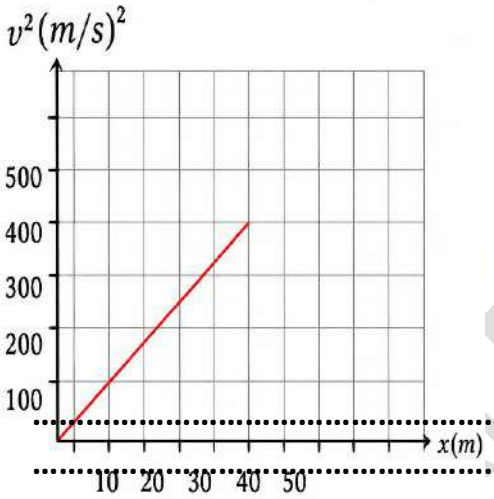


معلومة حياتية

الفهد الصياد هو أسرع حيوان بري في العالم، إذ تصل سرعته إلى 120كم/ ساعة خلال ثوان قليلة، لكنه لا يستطيع المحافظة على هذه السرعة إلا لفترة قصيرة بسبب استهلاكه الكبير للطاقة.

مثال (5)

الرسم البياني يوضح العلاقة بين (مربع السرعة - الإزاحة) السيارة بدأت حركتها من السكون بتسارع منتظم. احسب:



أ. ميل الخط البياني.

ب. تسارع الجسم

.....

.....

.....

.....

.....

.....

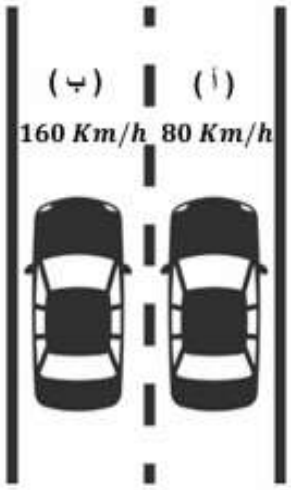
.....

MR/ HITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت

مثال (4)

أثناء التحقيق في حادث على طريق الجهراء، رصدت كاميرا المرور سيارتين من نفس النوع و نفس المواصفات.

السيارة (أ): كانت تسير بسرعة $(80)\ km/h$، وضغط سائقها على المكابح فتوقفت بعد $(10)m$. السيارة (ب): كانت تسير بسرعة مضاعفة لسرعة السيارة الأولى، وضغط سائقها على المكابح بنفس القوة.



كم ستكون الإزاحة التي ستقطعها السيارة (ب) حتى تتوقف؟

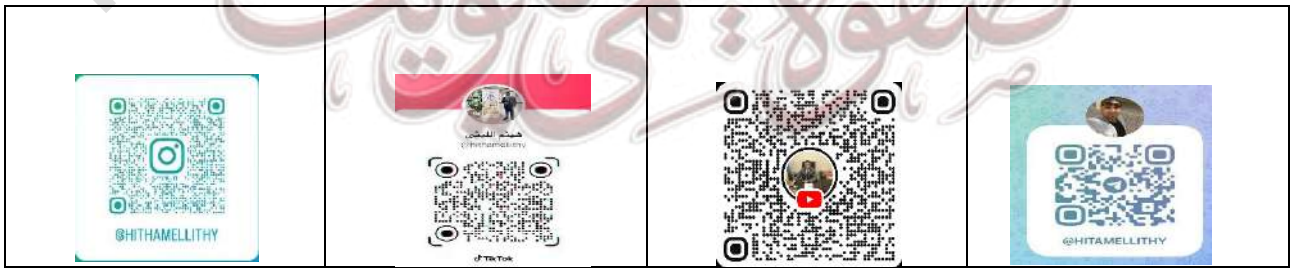
.....

.....

.....

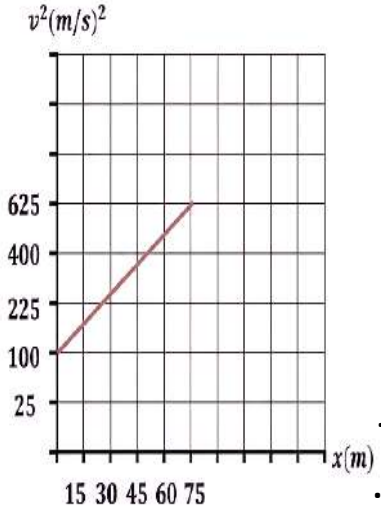
.....

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت



مثال (6)

الرسم البياني يوضح العلاقة بين مربع السرعة والإزاحة الحصان يجري في مضمار مستقيم بسرعة منتظمة مقدارها $(10)\mathrm{m/s}$، ثم بدأ الفارس بحثه على زيادة سرعته بتسارع ثابت.



من خلال البيانات على الرسم البياني، احسب

1- تسارع الحصان.

2- الزمن اللازم لتتغير سرعة الحصان من $(10)\mathrm{m/s}$

إلى سرعة$(20)\mathrm{m/s}$.

.....

.....

.....

تحقق مما تعلمت

يتحرك زورق بسرعة $(30)m/s$نحو عوامة تبعد $(100)m$، يبدأ سائق الزورق بتقليل سرعته بتسارع ثابت مقداره $(3.50)m/s^2$ هل تتوقع أن الزورق سيتمكن من التوقف قبل الوصول إلى العوامة؟ (تحقق من توقعك حسابيا بإهمال أي قوى خارجية) ؟

.....

- أحسب سرعة الزورق عند الوصول إلى العوامة.

.....

- احسب الزمن اللازم للوصول إلى العوامة.

.....

- إذا استمر الزورق بنفس التباطؤ، احسب الإزاحة الكلية التي يقطعها حتى يتوقف تماما، وهل يتجاوز العوامة ؟ وبكم متراً؟

.....

.....

- ما هي أقصى إزاحة يجب أن تكون بين الزورق والعوامة ليتوقف تماما عندها دون أن يتجاوزها ؟

.....

.....

أنت الفيزيائي

السؤال الأول: ضع علامة (√) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة لكل من العبارات التالية:

1. بدأ جسم يتحرك من سرعة $(10)m/s$ بتسارع منتظم $(2)m/s^2$ ، فإن مقدار إزاحته بعد مرور $(10)s$ مساوياً بوحدة المتر:

☐ 100 ☐ 200 ☐ 300 ☐ 400

2. إذا كان موقع الجسم المتحرك على خط مستقيم يُعطى بالعلاقة الرياضية $\Delta x = 50t + 10t^2$

إذا كانت Δx تقاس بالمتر و t بالثواني، فإن تسارع الجسم عند $(3)s$ يساوي بوحدة m/s^2 :

☐ 8 ☐ 9 ☐ 15 ☐ 20

السؤال الثاني : ضع بين القوسين علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة فيما يلي:

1. إذا تحرك جسم من السكون بتسارع منتظم فإن المسافة التي يقطعها تتناسب طردياً مع الزمن المستغرق. ( )

2. إذا تحرك جسم من السكون بتسارع منتظم فإن مربع سرعته النهائية يتناسب طردياً مع المسافة التي يقطعها. ( )

السؤال الثالث: حل المسائل التالية:

اصطدمت رصاصة بلوح خشبي سمكه $(20)cm$ بسرعة مقدارها $(500)m/s$ وخرجت من اللوح بتسارع مقداره $(3 \times 10^5)m/s^2$ ، احسب:

أ. سرعة الرصاصة لحظة خروجها من اللوح.

ب. سمك اللوح المطلوب لإيقاف الرصاصة داخله.

MR/HAITHAM ELLITHY
صفوة معلمي الكويت