

التفوق له عنوان

الأنوار

في الفيزياء

إبداع وتميز

إعداد

انور عبد الوهاب

خبير فيزياء

الفصل الاول - مدخل الى الفيزياء

علم الفيزياء	هو العلم الذي يبحث في تفسير كل الظواهر الطبيعية و الكونية و فهم كيف تعمل الأشياء من حولنا .
القوانين الأساسية للفيزياء	هي الأساس الذي يتصرف بمقتضاه الكون وهي الأساس الذي يشرح كل المشاهد العلمية التي نتعامل معها في الحياة .
خصائص قوانين الفيزياء الأساسية	١- ليس لها تبرير نظري بل تصف ما هو موجود و تعتمد علي التجريب من خلال التجربة العملية ونتائجها. ٢- لا يعارض احدها الآخر . ٣- تكون حازمة متكاملة منسجمة مع بعضها
مهمة طالب الفيزياء	١- ان يفهم القوانين الفيزيائية ٢- يحل كافة المواقف العلمية بدلالة القوانين الفيزيائية .

الكميات الفيزيائية: تنقسم الكميات الفيزيائية الى

الكميات المشتقة

هي كميات يمكن اشتقاقها بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية ولكل كمية فيزيائية مشتقة وحدة تميزها فعلي سبيل المثال

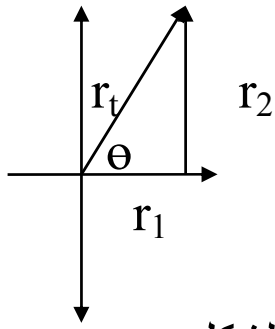
الكمية المشتقة	الوحدة
السرعة	m / S
العجلة	m / S^2
القوة	نيوتن $(kg m / S^2) N$
الشغل او الطاقة	جول $(kg m^2 / S^2) J$
شدة التيار الكهربى	امبير A
الجهد الكهربى	فولت V
السعة الكهربائية	فاراد F
المقاومة الكهربائية	اوم Ω

الكميات الأساسية

هي الكميات الفيزيائية التي لا يمكن استنتاج إحداها بدلالة الأخرى. لكل كمية فيزيائية أساسية وحدة تميزها وتخضع هذه الوحدات للنظام عالمي متفق عليه يسمى "النظام المتر الدولي الحديث" فعلي سبيل المثال

الكمية الأساسية	الوحدة
الطول	المتر - m
الكتلة	الكجم - kg
الزمن	الثانية - S
درجة الحرارة	كلفن - K
الشحنة الكهربائية	كولوم - C

ملحوظة هامة	يشترط لإضافة او طرح كميات فيزيقية ان يكون لها نفس الوحدات
الوحدات المرجعية	لكل وحدة من وحدات قياس الكميات الاساسية نموذج معياري يحفظ في معامل خاصة تسمى معامل المعايرة ويتميز بـ ... ١ - الدقة الي اقصى حد ممكن . ٢ - الثبات باختلاف الظروف المحيطة .
الثانية العيارية	تعاير الثانية (وحدة القياس الزمن) بساعة السيزيوم الذرية ا تبلغ دقتها جزءا من مائة ألف جزء من الثانية بحيث يكون الاختلاف بين ساعتى سيزيوم تعملان معا حوالي ثانية واحدة كل خمسة آلاف سنة .
الكيلوجرام العياري	هو اسطوانة من البلاتين و الإيريديوم ذات أبعاد محددة محفوظ فى صفر سلزيوس (مئوي) موجودة فى باريس .
القياس	القياس هو وسيلة الفيزيائي الوحيدة للتعامل مع الطبيعة والاستدلال علي مقادير الكميات الفيزيائية.
أنواع أجهزة القياس :	أ- أجهزة تستخدم مؤشرا تسمى أجهزة تناظرية Analog . ب- أجهزة رقمية (digital) ج- أجهزة بسيطة تعتمد علي القراءة المباشرة مثل المتر الشريطي
اسباب وجود نسبة خطأ في القياس	١ - عدم دقة القياس . ٢ - عدم دقة الجهاز المستخدم في القياس . ٣ - الخطأ الناشئ عن العامل البشري أثناء القراءة ٤ - عوامل بيئية درجة الحرارة او الرطوبة .
لغة الفيزياء	يعبر الفيزيائي عن الكميات الفيزيائية وعلاقتها ببعضها البعض بتمثيل رياضي فى صورة معادلات رياضية
المعادلات الرياضية الفيزيائية	هى صورة مختصرة لتوصيف فيزيائى يطول شرحه بالكلمات
الثوابت الفيزيائية:	كميات تمثل علاقات بين كميات فيزيائية او مقادير ثابتة لا تتغير من تجربه لأخرى
الكميات القياسيه الكميات المنجدة	هى الكميات التى يلزم لتعريفها معرفة مقدارها فقط مثل الكتلة والمسافة والزمن ودرجة الحرارة هى الكميات التى يلزم لتعريفها معرفة مقدارها واتجاهها مثل السرعة



جمع الكميات القياسية والمتجهه

إذا جمعنا كميتين قياسيتين مثل :

$$30 \text{ cm} + 40 \text{ cm} = 70 \text{ cm}$$

أما إذا جمعنا كميتين متجهتين مثل 30 km فى اتجاه الشرق، 40 km فى اتجاه الشمال فان المحصله تكون 50 km (من فيثاغورث)

فى اتجاه زاويه θ مع اتجاه الشرق ظلها يساوى $3/4$ كما بالشكل
يرمز للمتجه الأول $\vec{r}_1$ والمتجه الثانى $\vec{r}_2$ والمحصله $\vec{r}_t$
ومقدار المتجه الأول $|\vec{r}_1|$ وهو 30 km
ومقدار المتجه الثانى $|\vec{r}_2|$ وهو 40 km

ما نراه وما لانراه

احدي صعوبات الفيزياء إننا لا نرى كل الظواهر و الكميات الفيزيائية المجردة وان القدرة علي الرؤية بالعين المجردة لا يعني عدم وجودها.

نثقف رؤيتنا
للأجسام علي

- ١- دقة أجهزة القياس
- ٢- طبيعة الأجسام التي يراد رؤيتها .

ما لا نراه يمكن إدراك
وجوده بآثره او بآثيره
علي البيئة التي نوجد
فيها مثلا :

أ-نحن لا نرى الإلكترون و لكن نستدل علي وجوده بما يحدث من التأثير فالتيار الكهربى الذي لا يمكن أن ننكره هو سيل من الالكترونات .
ب-نحن لا نرى الموجات التي تنطلق من التليفون المحمول او تدخل إليه وهكذا
ج- أما المفاهيم التفصيلية لعلم الفيزياء و التي تتطلب قدرا من الخيال (مثل طبيعة الذرة أو ما يحدث داخل الترانزستور) فإننا نتقبل المنطق الذي يفسر السلوك الالكتروني بشرط أن يتفق المنطق و التفسير مع النتائج التي تصدرها التجارب العلمية .

الفيزياء تراكم خبرات

لا يمكن أن يبدأ طالب الفيزياء كل مرة بإعادة اكتشاف ما سبق للعلماء أو التحقق منه و من خلال التصديق والتواصل يمكنه ان يضيف الي الرصيد العلمى و إلا بدأنا كل مرة من نقطة الصفر .

الحس التقديرى

يجب على دارس الفيزياء ان يكون لديه حس فيزيائى يمكنه من تقييم النتائج الحسابية معتمدا على حسه الفطرى دون الاعتماد على الآلة الحاسبة دون تفكير

أسئلة

- ١- ما المقصود بعلم الفيزياء؟
- ٢- ماذا تعني القوانين الأساسية للفيزياء ؟
- ٣- اذكر اهم خصائص قوانين الفيزياء ؟
- ٤- **على :**
 - ١ - تعتمد قوانين الفيزياء علي التجربة العملية .
 - ب- عادة يقدر الفيزيائي نتيجة الحسابات تقديرا تقريبا .
 - ج- عدم رؤية الأشياء لا يعني عدم وجودها .
 - ٥- قارن بين الكميات الفيزيائية الأساسية و الكميات الفيزيائية المشتقة ؟ وما شروط إضافة كمية إلي كمية أخرى ؟
 - ٦- اذكر أنواع أجهزة القياس ؟
 - ٧- ما أهمية القياس للفيزيائي ؟
 - ٨- اذكر أسباب وجود نسبه خطأ فى القياس موضحا مهمه الفيزيائيين إزاء ذلك
 - ٩- ما المقصود: المعادله الفيزيائية - الثوابت الفيزيائية
 - ١٠- قارن بين الكميات القياسية: والكميات المتجهه.
 - ١١- اذكر العوامل التي تتوقف عليها رؤية الأجسام ؟
 - ١٢- "عدم رؤية الأشياء و الظواهر لا يعني عدم وجودها " وضح ذلك
 - ١٣- " تراكم الخبرات هي جوهر علم الفيزياء " اشرح هذه العبارة .

الفصل الثانى الحركة ومعادلات الحركة

هناك حالتان يمكن أن يكون عليهما الجسم فى الطبيعة أما أن يكون ساكنا أو متحركا

الجسم الساكن	هو الجسم الذى لا يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن.
الجسم المتحرك	هو الجسم الذى يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن.

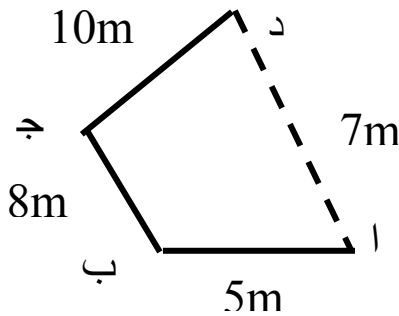
انواع الحركة

الحركة الدورية	الحركة الانتقالية
هى الحركة التى تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية مثل الحركة الاهتزازية . مثل حركة بندول الساعة - الحركة الموجية - الحركة فى دائرة .	وهى حركة لها نقطة بداية ونقطة نهاية . مثل : ١ - الحركة فى خط مستقيم ٢ - حركة المقذوفات .

الإزاحة	هى أقصر مسافة بين نقطة بداية حركة الجسم ونقطة نهاية حركته وهى كمية متجهة وتعبر عن المسافة بينهما مقدارا واتجاها
---------	--

مثال

إذا تحرك جسم من أ إلى ب إلى ج ثم إلى د كما بالرسم احسب المسافة والإزاحة

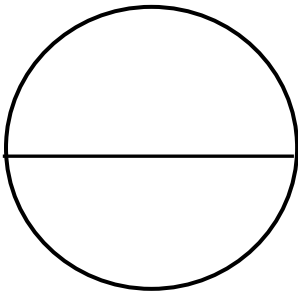


$$\begin{aligned} \text{المسافة} &= 5+8+10 = 23\text{m} \\ \text{الإزاحة} &= 7\text{m} \end{aligned}$$

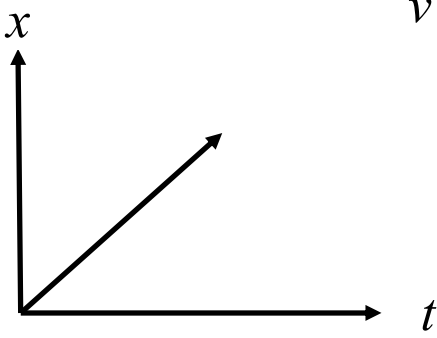
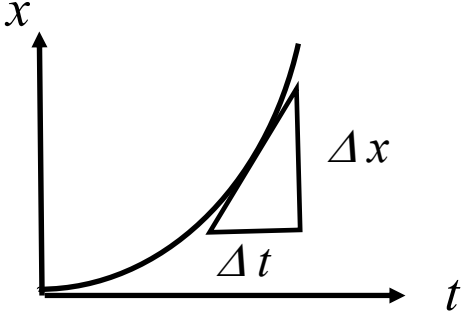
أما إذا عاد الجسم على نقطة (أ) مرة أخرى فإن
المسافة = $5+8+10+7=30\text{m}$
الإزاحة = صفر

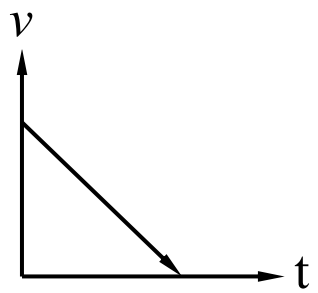
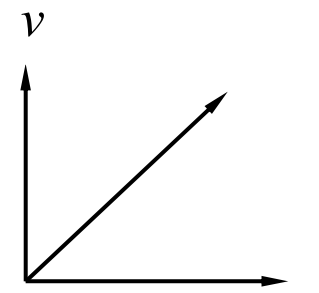
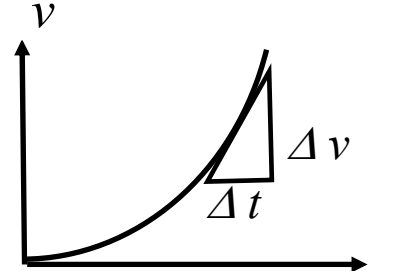
ملاحظة:

إذا تحرك جسم حول محيط دائرة وقطع نصف دورة فإن
الإزاحة = قطر الدائرة
المسافة = نصف المحيط
إذا قطع دورة كاملة فإن
الإزاحة = صفر
المسافة = محيط الدائرة



السرعة [v]

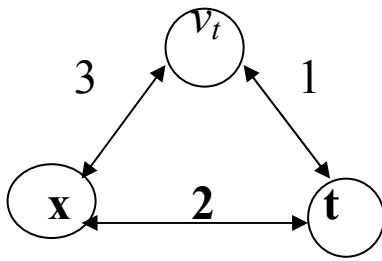
السرعة [v]	هى المعدل الزمنى للتغير فى الإزاحة أو الإزاحة المقطوعة فى ثانية واحدة .
Δx التغير فى الإزاحة Δt التغير فى الزمن	$\therefore v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad m / s$
السرعة كمية متجهة	لأن خارج قسمة كمية متجهة (الإزاحة) على كمية قياسية وهى (الزمن) يساوى كمية متجهة .
السرعة المتجهة	هى التى يلزم لتعريفها تعريفا تاما مقدارها واتجاهها
السرعة القياسية أو العددية	هى التى يلزم لتعريفها تعريفا تاما مقدارها فقط
السرعة المنتظمة	وفيهما يقطع الجسم إزاحات متساوية فى أزمنة متساوية $v = \frac{x}{t} \quad m / s$ النموذج البيانى للسرعة المنتظمة نجد أن العلاقة بين الإزاحة والزمن يمثلها خط مستقيم اى أن إذا قطع جسم فى الثانية الأولى $10m$ يقطع فى الثانية الثانية $20 m$ و يقطع فى الثانية الثالثة $30 m$ وهكذا اى أن الجسم يقطع فى كل ثانية مسافة مقدارها $10 m$ اى أن الجسم يتحرك بسرعة منتظمة مقدارها $10 m/s$ 
السرعة المتغيرة غير منتظمة السرعة اللحظية يمكن تعيينها من ميل المماس للمنحنى $Slope = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	وفيهما يقطع الجسم إزاحات غير متساوية فى أزمنة متساوية النموذج البيانى للسرعة غير المنتظمة نجد أن العلاقة بين الإزاحة والزمن يمثلها خط منحنى اى أن إذا قطع جسم فى الثانية الأولى $10m$ و يقطع فى الثانية الثانية $20 m$ و يقطع فى الثانية الثالثة $50 m$ وهكذا 

وتساوى الإزاحة الكلية على الزمن الكلى . $v_{av} = \frac{x}{t} , \quad v_{av} = \frac{v_t + v_o}{2} \quad m/s$ v_t السرعة النهائية ، v_o السرعة الابتدائية	السرعة المتوسطة (v_{av})
هى المعدل الزمنى للتغير فى السرعة أو التغير فى السرعة فى ثانية واحدة. $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \therefore a = \frac{v_t - v_o}{t} \quad m/s^2$	العجلة (a)
وفيهما تتغير السرعة بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية وهى	العجلة المنتظمة
عجلة تناقصية (-) وفيهما تقل السرعة بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية وفيهما $v_o > v_t$ واشارة العجلة (-) مثال عندما يستخدم جسم الفرامل 	عجلة تزايدية (+) وفيهما تزداد السرعة بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية وفيهما : $v_o < v_t$ واشارة العجلة (+) مثال عندما يتحرك جسم من السكون 
وفيهما تتغير السرعة بمقادير غير متساوية فى أزمنة متساوية النموذج البيانى للعجلة غير المنتظمة نجد أن العلاقة بين السرعة والزمن يمثلها خط منحنى اى أن إذا تحرك الجسم فى الثانية الأولى بسرعة $5m/s$ وفى الثانية الثانية يتحرك بسرعة $10m/s$ فى الثانية الثالثة يتحرك بسرعة $8m/s$ وهكذا 	العجلة غير منتظمة أو المتغيرة العجلة اللحظية يمكن تعيينها من ميل المماس للمنحنى $Slope = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

معادلات الحركة لجسم يتحرك في خط مستقيم وبعجلة منتظمة

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \therefore a = \frac{v_t - v_o}{t}$ $v_t - v_o = a t \quad \therefore v_t = v_o + a t$	المعادلة الأولى $v_t = v_o + a t$
$V_{av} = \frac{v_t + v_o}{2} \quad V_{av} = \frac{x}{t}$ $\frac{v_t + v_o}{2} = \frac{x}{t}$ $x = \left[\frac{v_t + v_o}{2} \right] t \longrightarrow 1$ من المعادلة الأولى بالعويض عن v_t في المعادلة 1 من المعادلة الأولى $x = \frac{(v_o + a t + v_o) t}{2}$ $\therefore x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$	المعادلة الثانية $x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$
$V_{av} = \frac{v_t + v_o}{2} \quad V_{av} = \frac{x}{t}$ $\frac{v_t + v_o}{2} = \frac{x}{t}$ $x = \left[\frac{v_t + v_o}{2} \right] t \longrightarrow 1$ من المعادلة الأولى بالعويض عن t في المعادلة 1 من المعادلة الأولى $x = \frac{(v_t + v_o)}{2} \frac{(v_t - v_o)}{a}$ $x = \frac{(v_t)^2 - (v_o)^2}{2 a}$ $2 a x = (v_t)^2 - (v_o)^2$ $\therefore (v_t)^2 = (v_o)^2 + 2 a x$	المعادلة الثالثة $(v_t)^2 = (v_o)^2 + 2 a x$

• ملاحظات هامة عند حل مسائل وحالات الدراسة



١ - إذا أعطاك v_t و t نستخدم المعادلة (١)

إذا أعطاك x و t نستخدم المعادلة (٢)

إذا أعطاك v_t و x نستخدم المعادلة (٣)

٢ - إذا تحرك الجسم من السكون فإن $v_0 = 0$ صفر.

٣ - إذا تحرك جسم بعجلة تناقصية (عند استخدام الفرامل) فإن إشارة العجلة تكون سالبة. وإذا توقف عن الحركة فإن $v_t = 0$ صفر.

٤ - إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة فإن $a = 0$ صفر

إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فنعتبرها سرعة ابتدائية للحركة التالية عندما تتغير سرعته أى يتحرك بعجلة منتظمة .

٥ - إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة وقطع مسافة معينة x فى زمن معين t نحسب هذه السرعة المنتظمة $v = x / t$

وتكون سرعة ابتدائية للحركة التالية عندما يتحرك الجسم بعجلة منتظمة

٦ - إذا تحرك جسم بعجلة منتظمة ثم انقطعت العجلة فإنه يتحرك بعد ذلك بسرعة منتظمة وهى السرعة النهائية قبل انقطاع العجلة.

٧ - للتحويل من كم الى متر نضرب $x / 18^5$

عجلة السقوط الحر (g)

هى العجلة المنتظمة التى تتحرك بها الأجسام عندما تسقط سقوطاً حراً فى مجال الجاذبية الأرضية:-

ملاحظات

١ - تختلف عجلة الجاذبية من مكان لآخر على سطح الكرة الأرضية تبعاً لقرب أو بعد الجسم عن مركز الأرض فنجد أن عجلة الجاذبية عند القطبين أكبر من عجلة الجاذبية عند خط الاستواء لأن الأرض مفلطحة قليلاً عند القطبين منبعجة عند خط الاستواء .

- عندما يسقط جسم سقوطاً حراً فى مجال الجاذبية فإنه يتحرك بعجلة تزايدية وإشارة عجلة الجاذبية موجبة (+) وسرعته $v_0 = 0$ صفر.

٣ - عندما يقذف جسم لأعلى ثم يعود مرة ثانية إلى سطح الأرض فإن زمن الصعود = زمن الهبوط .

٤ - عندما يقذف جسم لأعلى بسرعة ابتدائية فإنه يتحرك بعجلة تناقصية وإشارة

عجلة الجاذبية سالبة (-) وعندما يصل إلى أقصى إرتفاع فإن $v_t = 0$ صفر.

ملاحظات هامة قبل حل أي مسألة

- ١- أى مسألة لابد أن تحتوى على ثلاثة معطيات على الأقل أو أكثر
- ٢- نقرأ المسألة جيدا ثم نكتب أول ثلاث معطيات فقط على الجانب الأيسر ومعادلات الحركة الثلاثة على الجانب الأيمن ونختار معادلة الحركة التى تحتوى على هذه المعطيات نختار المعادلة الأولى ونحسب المجهول بها ثم المعادلة الثانية ونحسب المجهول بها و اذا اختارنا المعادلة الثانية او الثالثة اولا نختار المعادلة الأولى ثانيا دون النظر الى المطلوب وذلك لسهولة الحل...

• مسائل • • • • •

- ١- بدأت سيارة الحركة من سكون وبعد 10s أصبحت سرعتها 20m/s
(أ) أحسب العجلة .
(ب) إحسب المسافة المقطوعة فى تلك الفترة .

الحل

$$\begin{aligned} v_o &= 0 \\ v_t &= 20 \text{ m/s} \\ t &= 10 \text{ s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + a t \\ x &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \\ (v_t)^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

لوبيحثنا فى معادلات الحركة نجد أن هذه المعطيات توجد بالمعادلة الأولى ونحسب منها العجلة

$$v_t = v_o + a t \longrightarrow 20 = 0 + 10 a \longrightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

بتطبيق المعادلة الثانية نحسب المسافة

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \longrightarrow X = 0 \times t + \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \longrightarrow X = 100 \text{ m}$$

- ٢- تتحرك سيارة بسرعة 10m/s استخدم قائدها الفرامل لايوقفها فوقفت بعد مسافة 40m أحسب: (أ) عجلة الحركة (ب) الزمن الذى استغرقته السيارة حتى توقفت

الحل

$$\begin{aligned} v_o &= 10 \text{ m/s} \\ X &= 40 \text{ m} \\ v_t &= 0 \end{aligned}$$

لوبيحثنا فى معادلات الحركة نجد أن هذه المعطيات توجد بالمعادلة الثالثة ونحسب منها العجلة

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + a t \\ x &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \\ (v_t)^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

$$(v_t)^2 = (v_o)^2 + 2ax \longrightarrow (0)^2 = (10)^2 + 2 \times 40 a$$

الإشارة سالبة أى العجلة تناقصية

$$a = -2.5 \text{ m/s}^2$$

بتطبيق المعادلة الأولى نحسب الزمن

$$v_t = v_o + a t \longrightarrow 0 = 10 + (-2.5) t \longrightarrow t = 4 \text{ s}$$

٣- تتحرك سيارة بسرعة 30m/s وعجلة تناقصية 3m/s^2 أحسب الزمن اللازم لإيقافها والمسافة المقطوعة حتى تقف .

الحل

$$\begin{aligned} v_o &= 30 \text{ m/s} \\ a &= 3 \text{ m/s}^2 \\ v_t &= 0 \end{aligned}$$

لوبيحثنا فى معادلات الحركة نجد أن هذه المعطيات توجد بالمعادلة الأولى ونحسب منها الزمن

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + a t \\ x &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \\ (v_t)^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

$$v_t = v_o + at \longrightarrow 0 = 30 + (-3)t \longrightarrow t = 10\text{s}$$

بتطبيق المعادلة الثانية نحسب المسافة

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \longrightarrow X = 30 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \longrightarrow X = 100 \text{ m}$$

فى مسائل العلاقات نتبع الآتى:-

- ١ - التخلص من الجذر بتربيع الطرفين
- ٢ - التخلص من أى مقام
- ٣ - إذا كان هناك مقدار سالب ينقل للطرف الآخر للعلاقة بالموجب
- ٤ - نختار معادلة الحركة التى تشبه العلاقة ونقارن بينهما

٤- يتحرك جسم طبقاً للعلاقة الآتى $v_t = \sqrt{49 + 8x}$ حيث v_t السرعة ، x المسافة بالمتري أوجد : (أ) السرعة الابتدائية (ب) العجلة (ج) المسافة بعد 5s من بدء الحركة.

الحل

$$\begin{aligned} v_t &= \sqrt{49 + 8x} \\ v_t^2 &= 49 + 8x \\ v_t^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

- ١ - بتربيع الطرفين
- ٢ - لوبيحثنا فى معادلات الحركة نجد أن هذه العلاقة تشبه المعادلة الثالثة وبالمقارنة

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + a t \\ x &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \\ (v_t)^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (v_o)^2 &= 49 \\ v_o &= 7\text{m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2ax &= 8x \\ a &= 4 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

بتطبيق المعادلة الثانية نحسب المسافة

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \longrightarrow x = 7 \times 5 + \frac{1}{2} \times 4 \times 25 \longrightarrow x = 85\text{m}$$

٥- جسم يتحرك طبقاً للعلاقة $4t = \frac{1}{2} v_t - 10$ احسب المسافة بعد 10s من بدء الحركة .

الحل

$$\begin{aligned} 4t &= \frac{1}{2} v_t - 10 \\ 8t &= v_t - 20 \\ v_t &\neq 20 + 8t \\ v_t &\neq v_o + a t \end{aligned}$$

- ١- بالضرب $2 \times$
- ٢- بترتيب حدود العلاقة
- ٣- لوبحثنا فى معادلات الحركة نجد أن هذه العلاقة تشبه المعادلة الأولى وبالمقارنة

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + a t \\ x &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \\ (v_t)^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

$$v_o = 20 \text{ m/s}$$

$$a = 8 \text{ m/s}^2$$

بتطبيق المعادلة الثانية نحسب المسافة

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \longrightarrow x = 20 \times 10 + \frac{1}{2} \times 8 \times 100 \longrightarrow x = 430 \text{ m}$$

- ٦ - جسم يتحرك طبقاً للعلاقة $4x = 20t + 20t^2$ أوجد السرعة الابتدائية - المسافة بعد 10s.

الحل

$$\begin{aligned} 4x &= 20t + 20t^2 \\ \cancel{4}x &= \cancel{5}t + 5t^2 \\ \cancel{x} &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \end{aligned}$$

- ١- بالقسمة على 4
- ٢- لوبحثنا فى معادلات الحركة نجد أن هذه العلاقة تشبه المعادلة الثانية وبالمقارنة

$$\begin{aligned} v_t &= v_o + a t \\ x &= v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \\ (v_t)^2 &= (v_o)^2 + 2ax \end{aligned}$$

$$v_o = 5 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} a = 5$$

$$a = 10 \text{ m/s}^2$$

بتطبيق المعادلة الثانية نحسب المسافة

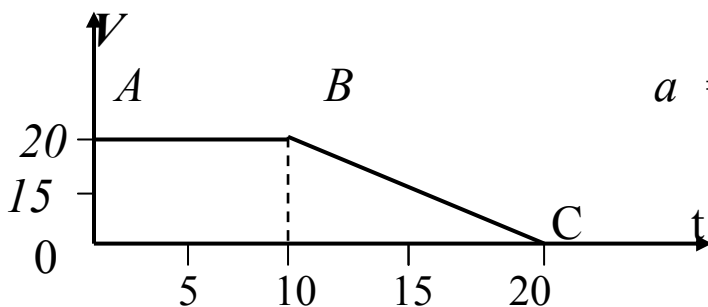
$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \longrightarrow x = 5 \times 10 + \frac{1}{2} \times 10 \times 100 \longrightarrow x = 550 \text{ m}$$

فى مسائل الرسم البياني

كل خط مستقيم يعتبر نوع من حركة الجسم ويعتبر مسألة نحسب المعطيات من المحور الرأسى والمحور الأفقى عند بداية ونهاية كل خط مستقيم

٧- من الرسم الموضح بالشكل احسب العجلة و المسافة الكلية التى قطعها الجسم

الحل



الجزء AB الجسم يتحرك بسرعة منتظمة

$$a = 0 \quad v = 20 \quad t = 10$$

$$X = V t = 20 \times 10 = 200 \text{ m}$$

الجزء CB الجسم يتحرك بعجلة منتظمة

$$v_o = 20 \text{ m/s} \quad t = 10 \text{ s} \quad v_t = 0$$

$$v_t = v_o + a t \longrightarrow 0 = 20 + a 10 \longrightarrow \boxed{a = -2 \text{ m/s}^2}$$

$$X = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 \longrightarrow X = 20 \times 10 + \frac{1}{2}(-2) \times 100$$

$$\boxed{X = 100 \text{ m}}$$

$$300 \text{ m} = 200 + 100 = \text{المسافة الكلية}$$

- ٨- جسم يسقط من وضع السكون . أحسب :
 أ - المسافة المقطوعة في 10s . ب- سرعته بعدما يقطع مسافة 490m .
 (عجلة السقوط الحر = 9.8 m/s^2)

$$v_o = 0$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$t = 10 \text{ s}$$

الحل

لوبيحثنا في معادلات الحركة نجد
 أن هذه المعطيات توجد بالمعادلة
 الثانية ونحسب منها المسافة

$$v_t = v_o + a t$$

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$(v_t)^2 = (v_o)^2 + 2ax$$

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x = 0 \times 10 + \frac{1}{2} (9.8) 100 \longrightarrow \boxed{x = 490 \text{ m} \quad (1)}$$

$$x = 490 \text{ m} \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2 \quad v_o = 0 \quad (ب)$$

$$(v_t)^2 = (v_o)^2 + 2ax$$

$$(v_t)^2 = 0 + 2 \times 9.8 \times 490$$

$$\boxed{v_t = 98 \text{ m/s}}$$

- ٩ - قذف حجر راسيا الى اعلي بسرعة 25 m/s فاذا اعتبرنا عجلة السقوط الحر
 = 10 m/s^2 فاوجد :
 ا- اقصى ارتفاع يصل اليه الجسم
 ب- الزمن اللازم لعودة الحجر ثانية الى سطح الارض .

الحل

$$v_o = 25 \text{ m/s}$$

$$g = -10 \text{ m/s}^2$$

$$v_t = 0$$

لوبيحثنا في معادلات الحركة نجد
 أن هذه المعطيات توجد بالمعادلة
 الثانية ونحسب منها المسافة

$$v_t = v_o + a t$$

$$x = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$(v_t)^2 = (v_o)^2 + 2ax$$

$$(v_t)^2 = (v_o)^2 + 2 a x \quad \text{ـاـ}$$

$$0 = (25)^2 + 2(-10)X \quad \longrightarrow 20X = 625 \quad \longrightarrow \boxed{X = 31.25m}$$

لحساب الزمن اللازم لعودة الحجر ثانية إلى سطح الأرض .

نحسب زمن الصعود أولاً

$$\boxed{t = 2.5}$$

$$v_t = v_o + a t$$

$$0 = 25 + (-10) t$$

بـ

$$5s = 2.5 \times 2 = \text{الزمن اللازم لعودة الحجر ثانية إلى سطح الأرض}$$

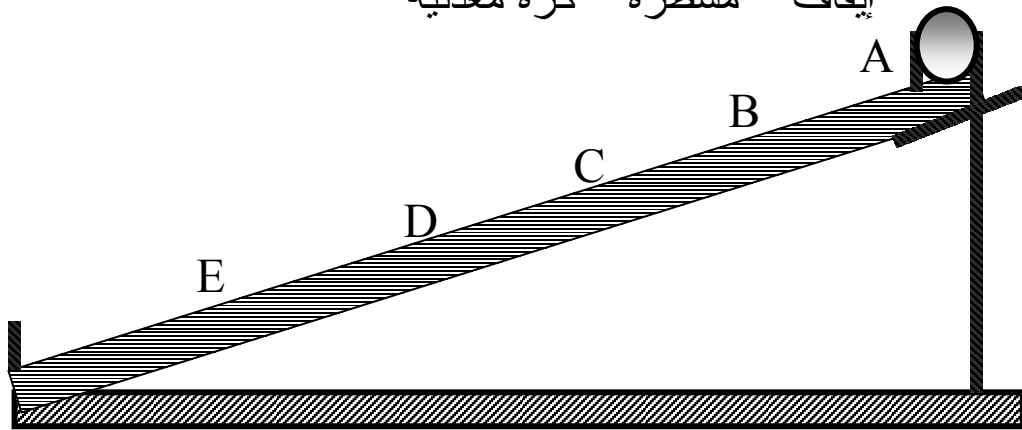
لأن زمن الصعود = زمن الهبوط

النجارب العملية

تجربة (١) تعيين العجلة التى يتحرك بها جسم باستخدام المسنوى المائل

الأجهزة والأدوات :

مسنوى مائل مثبت على حوامل به مجرى خاصة ويميل على منضدة أفقية - ساعة إيقاف - مسطرة - كرة معدنية



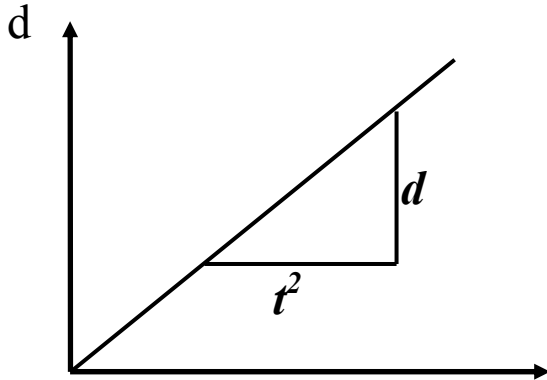
خطوات العمل :

- ١- هبئ المسنوى المائل للعمل بحيث يميل على المسنوى الأفقى بزاوية لا تزيد عن 30 درجة تقريباً .
- ٢- ضع الكرة المعدنية عند (A) على نقطة على المسنوى ارفع العائق من أمام الكرة لتتحرك ونعين بواسطة ساعة إيقاف الزمن الذى تستغرقه الكرة لتصل إلى النقطة (B)
- ٤- كرر العمل السابق عدة مرات (أربع مرات على الأقل) وفى كل مرة سجل الزمن .
- ٥- كرر العمل السابق لتعيين متوسط الزمن الذى تستغرقه الكرة من بداية حركتها من نقطة (A) حتى تصل إلى النقطة (B) ثم إلى النقطة (C) ثم إلى النقطة (D) ثم إلى النقطة (E) وهكذا .

- ندون النتائج فى الجدول الآتى :

لمسافة التى تتحركها الكرة بالمتر d	القياسات الأربعة للزمن بالثانية				متوسط الزمن فى ثانية	مربع الزمن t^2
	t_1	t_2	t_3	t_4		
إلى (B) :						
إلى (C) :						
إلى (D) :						
إلى (E) :						

٧- من نتائج الجدول السابق ارسم علاقة بيانية بين مربع الزمن ممثلاً على المحور السينى والمسافة ممثلة على المحور الصادى .



$$\text{slope} = \frac{d}{t^2} = \frac{1}{2} a$$

$$a = 2 \text{ slope}$$

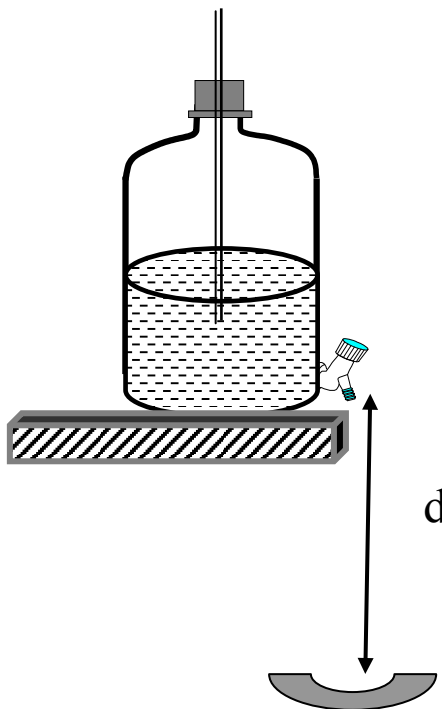
تجربة (2)

تحديد عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات ماء تسقط سقوطاً حراً

الأجهزة والأدوات :

ساعة إيقاف - مستودع به ماء ومزود بصنبور فى - أنبوبة مفتوحة الطرفين حتى يظل الضغط فى مستوى الصنبور ثابتاً طوال التجربة طبق معدنى وعلى بعد مسافة رأسية (d) من فوهة الصنبور.

خطوات العمل



١- نعد الجهاز للعمل بالكيفية الموضحة بالشكل بحيث تكون المسافة بين فوهة الصنبور وسطح الطبق تساوى واحد متر (d) .

٢- اضبط الصنبور بعناية حتى تصطدم أو ترتطم قطرة الماء مع سطح الطبق فى نفس الوقت الذى تبدأ فيه القطرة التالية فى السقوط.

٣- باستخدام ساعة الإيقاف احسب الزمن اللازم لسقوط 50 قطرة متتالية وليكن هذا الزمن (t)

$$t = \frac{\text{الزمن الكلى}}{\text{عدد القطرات}}$$

وهو نفس الزمن الذى تستغرقه القطرة لتسقط مسافة رأسية (d) متراً
٣- كرر العمل السابق عدة مرات ومن ثم أوجد متوسط الزمن الذى يمضى بين قطرتين متتاليتين وهو بالتالى متوسط الزمن الذى تستغرقه القطرة لتسقط المسافة الرأسية (d) متراً .

- عين قيمة عجلة الجاذبية الأرضية (g) من العلاقة :

$$g = 2d / t^2$$

..... ل

١ تتحرك سيارة فى خط مستقيم وتقطع 50 m فى الثانية الأولى وقطعت 60 m فى الثانية الثانية وقطعت 10m فى الثانية الثالثة احسب السرعة المتوسطة .
(40m/s)

٢ بدأت سيارة الحركة من سكون وبعد 10s أصبحت سرعتها 20m/s .
(أ) احسب العجلة .
(2m/s²)
(ب) احسب المسافة المقطوعة فى تلك الفترة .
(100 m)

٣ -تتحرك سيارة بسرعة 20m/s استخدم قائدها الفرامل لإيقافها فوقفت بعد مسافة 100m أحسب :
(أ) عجلة الحركة
(- 2m/s²)
(ب) الزمن الذى استغرقته السيارة حتى توقفت
(10 s)

٤ - بدأ جسم الحركة من السكون بعجلة 4m/s² قطع مسافة 200m . أحسب :
(أ) السرعة النهائية
(40m/s)
(ب) الزمن الذى استغرقه .
(10 s)

٥ - تتحرك سيارة بسرعة 30m/s وعجلة تناقصية 3m/s² احسب الزمن اللازم لإيقافها والمسافة المقطوعة حتى تقف .
(300 m , 10 s)

٦ - تتحرك قاطرة بسرعة ابتدائية 30m/s لتصل سرعتها فى نهاية 2.5s إلى سرعة نهائية 40m/s . احسب العجلة التى تتحرك بها .
(4m/s²)

٧- قطار يتحرك بسرعة 20 m/s بعجلة منتظمة 2 m/s^2 - عند استخدام الكابح (الفرامل) اوجد الزمن اللازم لتوقف القطار و المسافة التي يقطعها عند استخدام الفرامل حتي يتوقف .
(200 m ، 10 s)

٨- طائرة جامبو تلامس أرضية الممر أثناء هبوطها بسرعة ابتدائية 160 m/s و تحتاج لـ 32 s قدره لتتوقف تماما احسب العجلة التي تتحرك بها الطائرة خلال تلك الفترة .
($- 2 \text{ m/s}^2$)

٩- بدأ قطار الحركة من السكون بعجلة منتظمة لمدة 10 s حيث بلغت سرعته 40 m/s احسب العجلة التي تحرك بها ثم احسب المسافة التي قطعها.
(200 m ، 4 m/s^2)

١٠- تتحرك سيارة بسرعة ابتدائية 20 m/s لتصل سرعتها خلال 10 s الى سرعة نهائية 40 m/s احسب ألعجله التى تتحرك بها خلال تلك الفترة بفرض ان التغير فى السرعة كان منتظما.
(4 m/s^2)

١١- بينما كانت سيارة تسير بسرعة 90 km/hour شاهد قائدها فجاء مقطورة تقف فى منتصف الطريق على مسافة 50 m أمامه فضغط على فرامل السيارة بأقصى قوة للحصول على أكبر عجلة تناقصية فكانت العجلة تساوى 5 m/s هل اصطدمت السيارة بالمقطورة .
(المسافة اللازمة لإيقاف السيارة 62.5 وبالتالى اصطدمت بالمقطورة)

١٢- رصاصة تتحرك فى خط مستقيم افقى بسرعة 400 m/s صدمت هدفا ثابتا فغاصت مسافه قدرها 25 cm حتى سكنت داخل الهدف فاذا فرض أن الرصاصة تتحرك داخل الهدف بعجله تناقصية منتظمة فاوجد سرعتها عندما تكون قد غاصت مسافة قدرها 9 cm داخل الهدف.
(320 m/s ، 320000 m/s^2)

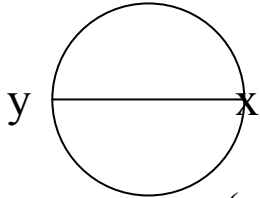
١٣- تتحرك سيارة بسرعة 36 km/hour اضطر سائقها للتوقف باستخدام الفرامل فضغط عليها بانتظام حتى توقفت بعد مرور 5 s فاحسب :
ا- العجلة التي تحركت بها السيارة وما نوعها.
ب- المسافة التي قطعتها السيارة من لحظة استخدام الفرامل وحتى توقفها .
(25 m)
($- 2 \text{ m/s}^2$)

١٤- يتحرك جسم من سكون بعجلة منتظمة قدرها 4 m/s^2 ليقطع مسافة قدرها 200 m احسب زمن قطع هذه المسافة .
(5 s ، 40 m/s)

١٥ - يتحرك جسم بعجله منتظمة فبلغت سرعته فى نهاية الثانية الخامسة 20m/s وفى نهاية الثانية التاسعة 32m/s احسب:

- أ- العجلة المنتظمة للجسم
 - ب- سرعته التى بدأ بها
 - ج - المسافة التى قطعها فى نهاية الثانية التاسعة
- (3 m/s^2)
(5m/s)
(86.5 m)

١٦ - تحرك جسم على محيط دائرة قطرها 6cm :



- ** إذا انتقل من النقطة (x) إلى النقطة (y)
فاحسب المسافة والإزاحة ($\frac{1}{2}$ محيط الدائرة - قطر الدائرة)
- ** إذا انتقل من النقطة (x) ليكمل دورة كاملة ليعود الى (x) مرة أخرى
فاحسب المسافة وكذلك الإزاحة (محيط الدائرة - صفر)

١٧ - احسب الزمن اللازم لكى تتضاعف سرعة جسم يتحرك فى خط مستقيم بعجلة منتظمة مقدارها 3m/s^2 اذا كانت سرعته فى لحظة ما 12 m/s (4 m/s^2)

١٨ - قائد قطار يضغط على الفرامل بانتظام عند لحظة دخوله بداية المحطة فاحسب طول المحطة علماً بأن القطار يتحرك بسرعة 90km/h وأن الزمن المستغرق للتوقف فى نهاية المحطة 10sec (50 m)

١٩ - سائق سيارة يتحرك بسرعة 54 km/h وأثناء السير وجد أمامه شخص على مسافة 35m فضغط على الفرامل بانتظام حتى توقفت السيارة بعد 5sec فهل صطم السائق الشخص أم لا
(المسافة اللازمة لإيقاف السيارة 37.5 وبالتالي اصطدمت بالشخص)

٢٠ - عربة تبدأ حركتها من السكون واكتسبت عجلة منتظمة مقدارها 2ms^2 خلال 6s ثم ظلت سرعتها ثابتة لمدة نصف دقيقة ثم استخدمت الفرامل فأصبحت العربة تتحرك بعجلة تناقصية حتى توقفت خلال 5s احسب

- ١ - أقصى سرعة تحركت بها العربة
- ٢ - المسافة الكلية التى قطعتها
- ٣ - مثل بيانياً حركة العربة فى علاقة بين السرعة والزمن

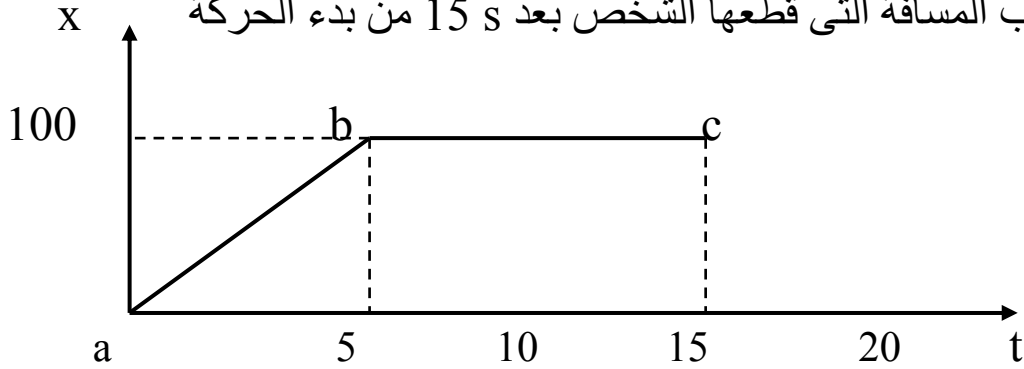
($426\text{ m} = 36+360+30 - 12\text{m/s}$)

٢١ - الجدول الآتي يبين علاقة بين الإزاحة والزمن لجسم يتحرك فى خط مستقيم من السكون أفقياً :

180	y	80	45	20	5	الإزاحة بالمتر
6	5	4	3	2	1	الزمن بالثانية

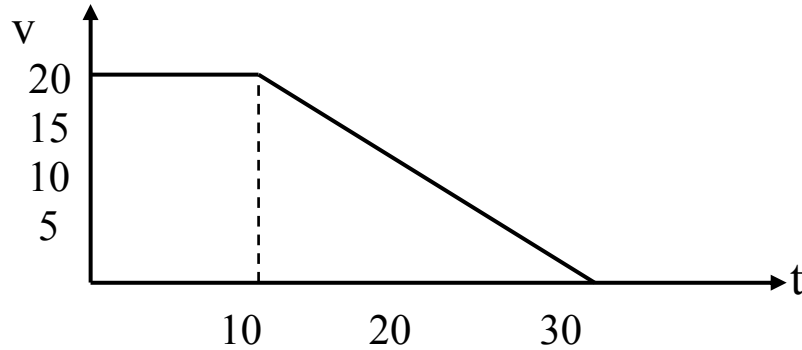
- ١- أوجد العجلة (10m/s^2)
 ٢- أوجد قيمة (y) (125m)
 ٣- السرعة بعد قطع مسافة 500m . (100 m/s)

٢٢- الشكل البياني المرسوم الذي أمامك يوضح حركة شخص يمشي علي طريق مستقيم :
 احسب المسافة التي قطعها الشخص بعد 15 s من بدء الحركة



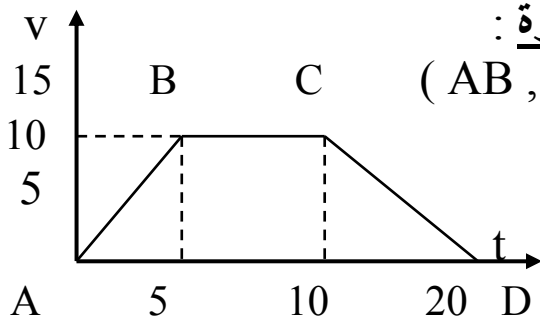
(100 m)

٢٣- من الرسم الموضح بالشكل احسب المسافة الكلية التي قطعها الجسم



(400 m)

٢٤- الشكل البياني التالي المرسوم يوضح حركة سيارة :



(أ) كيف تتحرك السيارة فى الأجزاء من (AB , BC , CD)

(ب) ما هى أكبر سرعة تصل إليها السيارة

(ج) فى أى نقطة يبدأ السائق فى استخدام الفرامل

(د) أوجد العجلة التى تتحرك بها السيارة

فى كل من الأجزاء (AB , CD , BC)

ثم أوجد المسافة الكلية التى قطعتها

(العجلة فى كل من الأجزاء ($2\text{m/s}^2 = \text{AB}$, $-1\text{ m/s}^2 = \text{CD}$, $0 = \text{BC}$)

(المسافة الكلية = $125\text{m} = 50 + 50 + 25$)

- ٢٥- يتحرك جسم طبقا للعلاقة $x = 5t + 3t^2$ أوجد :
 * السرعة الابتدائية للجسم
 * العجلة التى يتحرك بها
 * السرعة التى يصل إليها بعد 10sec
 * المسافة التى يقطعها بعد 5 sec
 (100 m , 65 m/s , 6 m/s² , 5 m/s)

- ٢٦- يتحرك جسم طبقا للعلاقة $v_t = \sqrt{36 + 5x}$ أوجد :
 * السرعة الابتدائية
 * العجلة والمسافة بعد 10sec من بدء الحركة
 * السرعة بعد 10 sec
 (31 m/s , 185 m, 2.5 m/s² , 6 m/s)

- ٢٧- يتحرك جسم طبقا للعلاقة $t = \frac{1}{3} v_t - 2$ فأوجد :
 * السرعة الابتدائية
 * العجلة
 * المسافة والسرعة بعد 10sec من بدء الحركة
 (36 m/s , 210 m, 3 m/s² , 6 m/s)

- ٢٨ - جسم يسقط من وضع السكون . أحسب :
 أ - المسافة المقطوعة فى 10s .
 ب- سرعته بعدما يقطع مسافة 490m .
 ج- الزمن اللازم للوصول إلى سرعة قدرها 196m/s . (20 s)
 (490 m)
 (98 m/s)
 (عجلة السقوط الحر = 9.8m/s²)

- ٢٩- قذف حجر رأسيا إلى اعلى بسرعة 20 m/s فإذا اعتبرنا عجلة السقوط الحر = 10 m/s² فأوجد :
 أ- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم (20 m)
 ب- الزمن اللازم لعودة الحجر ثانية إلى سطح الأرض . (4 s)

- ٣٠- أراد احد الطلاب معرفة ارتفاع مبني عن سطح الأرض بطريقة سهلة فترك حجرا يسقط سقوطا حرا ثم حسب الزمن الذي استغرقه الحجر حتي ارتطم بالأرض فوجده مساويا 2 ثانية و المطلوب معرفة : (عجلة السقوط الحر = 9.8m/s²)
 أ- سرعة الحجر قبل أن يرتطم بالأرض (19.6 m)
 ب- ارتفاع المبني فوق سطح الأرض (19.6 m)

- ٣١- قذف سهم رأسيا إلى اعلى بسرعة 50 m/s من قوس عند سطح الأرض فإذا علمت أن العجلة السقوط الحر = 10 m/s² أوجد
 أ- سرعة السهم بعد 3½ ثانية من لحظة القذف (15m/s)
 ج- أقصى ارتفاع يبلغه السهم (125 m)

٣٢- قذف جسم رأسيا إلى أعلى بسرعة 98 m/s أوجد أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم ثم احسب الزمن اللازم لذلك علما بأن $(g = 9.8 \text{ m/s}^2)$
(490 m , 10 s)

أسئلة عامة على الفصل الثانى

السؤال الاول : اختر الاجابة الصحيحة :

- ١- الإزاحة هي (كمية متجهة – كمية قياسية – كمية مشتقة)
- ٢- السرعة تقاس بـ (m / s^2 - m / s - s / m - $\text{m} . \text{s}$)
- ٣- معدل تغير الإزاحة بالنسبة للزمن هي (السرعة – العجلة – القوة)
- ٤- الجسم الذى يسقط سقوطا حرا (يتحرك بسرعة منتظمة – يتحرك بعجلة منتظمة تزايدية – يتحرك بعجلة منتظمة تقصيرية)
- ٥- مقدار السرعة (كمية متجهة – كمية قياسية – كمية أساسية)
- ٦- صعدت صافى سلم ارتفاعه 20m ثم عادت مرة أخرى الى الأرض فان الإزاحة تساوى (10m - 40 m - 0 - 20 m)
- ٧- قذفت كرتان رأسيا لأعلى إحداها بسرعة ابتدائية ضعف سرعة الأخرى فان المقذوف بسرعة أكبر يصل إلى ارتفاع (ضعف الأخرى – ٤ أمثال الأخرى – ٨ أمثال الأخرى – لا توجد إجابة صحيحة)
- ٨- من أمثلة الحركة الدورية (حركة البندول – حركة المقذوفات – حركة القطارات)

السؤال الثانى : أثبت أن :

$$\begin{aligned} vt &= v_0 + at & \bullet \\ x &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 & \bullet \\ vt^2 &= v_0^2 + 2 ax & \bullet \end{aligned}$$

السؤال الثالث : أكمل العبارات التالية بما يناسبها

- ١- العجلة هي وحداتها هي وتحسب من العلاقة
- ٢- السرعة هي وحداتها هي وتحسب من العلاقة
- ٣- الجسم الساكن يمثل بيانيا مع الزمن بـ
- ٤- السرعة المتوسطة هي وتحسب من العلاقة
- ٥- السرعة اللحظية هي وتعين بيانيا من
- ٦- تختلف قيمة عجلة السقوط الحر باختلاف وتقل كلما ، أكبر قيمة لها عند
- ٧- عند قذف جسم لأعلى فانه يتحرك بعجلة وعندما يعود ليسقط حرا فانه يتحرك بعجلة
- ٨- تسقلت نملة جدار ارتفاعه 10 m ثم عادت الى منتصفه فان الإزاحة = والمسافة =

- ٩- اذا قسم التغير فى الازاحة على الزمن ينتج وهى كمية بينما اذا قسم المسافة على الزمن ينتج وهى كمية
 ١٠ - قطار يتحرك بسرعة 15 m/s وبعد ثانيتين أصبحت سرعته 25 m/s تكون العجلة = وقيمتها والمسافة التى تحركها القطار =
 ١٠ - تكون عجلة السقوط الحر موجبة عندما وسالبة عندما

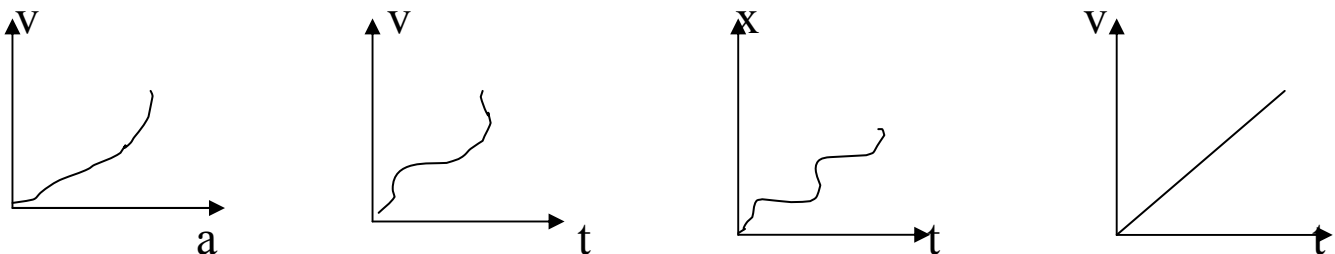
السؤال الرابع : اختر من العمود الثانى ما يناسب العمود الاول

العمود الاول	العمود الثانى
١- المعدل الزمنى للتغير فى الازاحة	١- العجلة
٢- المعدل الزمنى للتغير فى السرعة	٢- كمية التحرك
٣- مجموع المسافات المقطوعة على الزمن	٣- السرعة
٤- الكتلة $\times$ السرعة	٤- m/sec^2
٥- وحدة قياس العجلة اللحظية	٥- المسافة
٦- تقاس بوحدة المتر وليس لها اتجاه	٦- عجلة الجاذبية الأرضية
٧- مسافة مقطوعة فى اتجاه ثابت	٧- السرعة المتوسطة
٨- عجلة الاجسام التى تسقط سقوطا حرا	٨- الازاحة

السؤال الخامس : ما معنى أن :

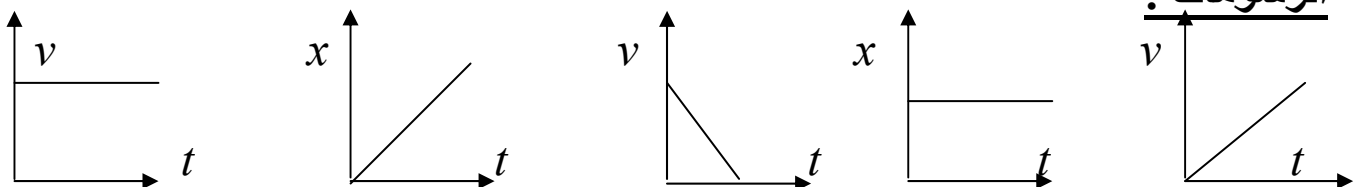
- ١- جسم يتحرك بسرعة منتظمة = 10 m/sec
 ٢- جسم يتحرك بعجلة منتظمة = 20 m/sec^2
 ٣- عجلة السقوط الحر = 9.8 m/sec^2
 ٤- السرعة المتوسطة للسيارة = 60 km/h
 ٥- ازاحة جسم = 20 m
 ٦- جسم يتحرك بعجلة تناقصية = 6 m/sec^2

السؤال السادس: (أ) اذكر الكميات الفيزيائية التى تعبر عن ميل المنحنيات التالية :

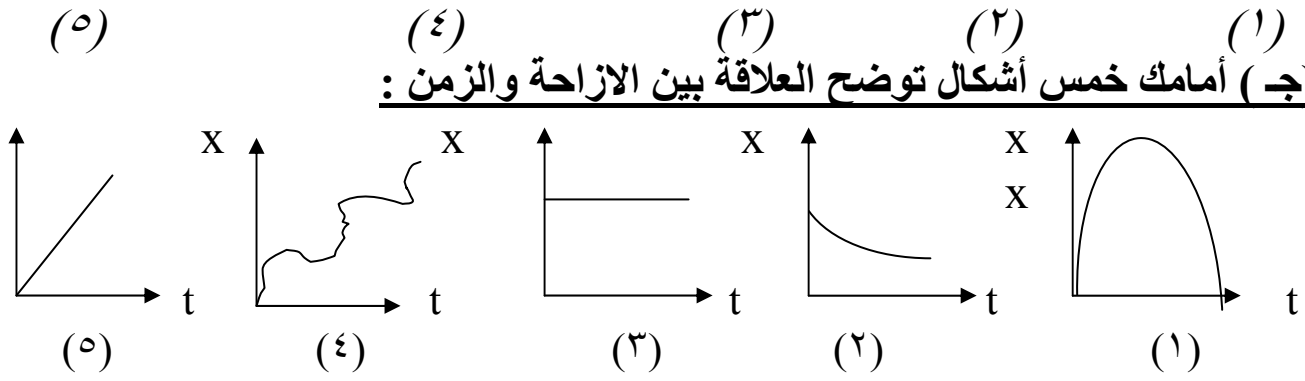


(ب) أمامك خمس رسومات بيانية توضح حالات لجسم متحرك وضح ما تعبر عنه

الرسومات :



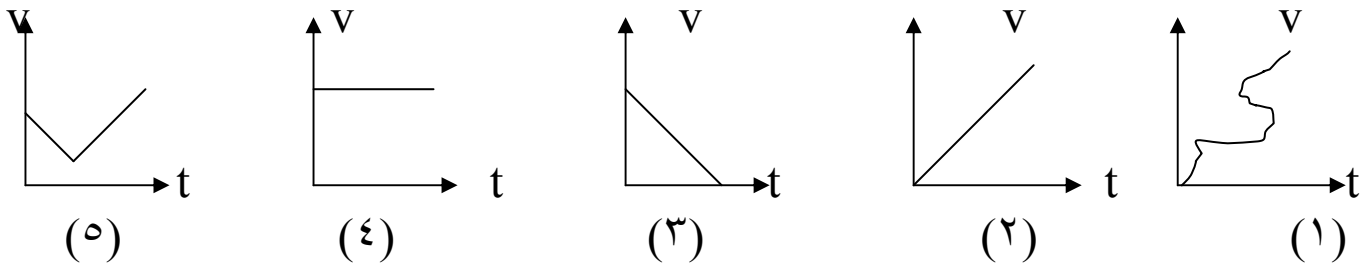
(ج) أمامك خمس أشكال توضح العلاقة بين الإزاحة والزمن :



أى من هذه الاشكال يمثل :

- حالة جسم يتحرك بسرعة منتظمة
- حالة جسم ساكن
- حالة جسم يتحرك بسرعة متغيرة
- حالة جسم يتحرك لأعلى ثم لأسفل
- الميل يساوى السرعة المنتظمة
- جسم يتحرك بعجلة = صفر
- الميل يساوى السرعة اللحظية
- جسم يتحرك بعجلة تناقصية

(د) أمامك خمسة أشكال توضح العلاقة بين السرعة والزمن :



وضح أى منها يمثل :

- حالة جسم يتحرك بعجلة غير منتظمة
- حالة جسم يتحرك بسرعة منتظمة
- حالة جسم يتحرك بعجلة تناقصية
- حالة جسم يتحرك بعجلة تزايدية منتظمة
- حالة تم الضغط على الفرامل ثم واصل السير

السؤال السابع : أكتب اسم المفهوم العلمى

- ١- كميات فيزيائية يلزم لتعريفها معرفة مقدارها فقط
- ٢- تغير موضع جسم بالنسبة لجسم آخر
- ٣- السرعة المنتظمة التى لو تحرك بها الجسم لقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية
- ٤- العجلة التى تتحرك بها الأجسام التى تسقط سقوطاً حراً

- ٥- التغير الحادث فى الازاحة فى الثانية الواحدة عند لحظة معينة
- ٦- كميات فيزيائية يلزم لتعريفها معرفة مقدارها واتجاهها
- ٧- المعدل الزمنى للتغير فى السرعة
- ٨- أقصر مسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية
- ٩- حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية
- ١٠- تحرك جسم بين نقطتين الأولى نقطة البداية والأخرى نقطة النهاية
- ١١- ميل المماس لمنحنى السرعة والزمن فى أى لحظة زمنية
- ١٢- ميل الخط البيانى المستقيم (ازاحة - زمن)

السؤال الثامن : علل لما يأتى

- ١- أحيانا تكون السرعة كمية قياسية وأحيانا كمية متجهة
- ٢- قد تتساوى السرعة المتوسطة مع السرعة اللحظية
- ٣- عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة فان العجلة = صفر
- ٤- عند سقوط جسم من سكون سقوطا حرا تزداد سرعته
- ٥- تختلف قيمة عجلة السقوط الحر من مكان لآخر على سطح الأرض
- ٦- قد تكون العجلة تناقصية أو تزايدية
- ٧- عند قذف جسم رأسيا لأعلى تقل سرعته تدريجيا حتى تنعدم
- ٨- حركة المقذوفات حركة انتقالية بينما حركة البندول دورية

السؤال التاسع : ما الفرق بين :

- ١- الحركة الانتقالية والحركة الدورية
- ٢- الازاحة والمسافة
- ٣- السرعة المنتظمة والغير منتظمة
- ٤- العجلة التزايدية والتناقصية
- ٥- قذف جسم رأسيا لأعلى وقذفه لأسفل
- ٦- عجلة السقوط الحر عند القطبين وعند خط الاستواء

السؤال العاشر : وضح كيف يمكن تعيين كل مما يأتى بيانيا

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| ** الازاحة | ** العجلة المنتظمة |
| ** السرعة المنتظمة | ** عجلة السقوط الحر |
| ** السرعة اللحظية | ** الارتفاع عن سطح الأرض |