

# شرح الدرس 1

مفهوم الحركة والكميات

الفيزيائية اللازمة لوصفها



# الفيزياء

الفصل الدراسي الأول

2022 - 2023

## الدرس الأول: مفهوم الحركة والكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها



## القياس والوحدات العلمية

## القياس والوحدات العلمية



## مفهوم القياس والوحدات العلمية

- تعني عملية القياس مقارنة مقدار معين بمقدار آخر من نوعه أو كمية بكمية أخرى من نوعها وذلك لمعرفة عدد مرات احتواء الأول على الثاني .
- تُوصف عملية القياس بالأرقام العددية والوحدات العلمية للقياس .
- نظام القياس المستخدم في معظم أنحاء العالم هو النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) وهو يختلف بعض الشيء عن الأنظمة الأخرى للقياس .
- الوحدات الأساسية في النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) والتي تستخدم في قياس الكميات الأساسية أي الطول (L) بالمتر (m) والكتلة (m) بالكيلوجرام (kg) والزمن (t) بالثانية (s) .
- أمثلة على الوحدات الأساسية في النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) كالآتي :

- 1- يُقدر الطول (L) في النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) بوحدة المتر (m) .
- 2- تُقدر الكتلة (m) في النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) بوحدة الكيلوجرام (kg) .
- 3- يُقدر الزمن (t) في النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) بوحدة الثانية (s) .

## قياس الطول

## قياس الطول

أدوات ووحدات  
قياس الطولمفهوم قياس  
الطول

## مفهوم قياس الطول

يعتبر المتر (m) أساس النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) في قياس الطول (L).

## أدوات ووحدات قياس الطول

## أدوات ووحدات قياس الطول

الأطوال الصغيرة  
الميكرومتر  
القدمة ذات الورنية  
المليمتر (mm)  
الميكرومتر (μm)  
سمك ورقة أو شريحة

الأطوال المتوسطة  
المسطرة المتريّة أو المدرجة  
المتر (m)  
الديسيمتر (dcm)  
السنتيمتر (cm)  
طول كتاب أو دفتر

الأطوال الكبيرة  
الشريط المتري  
الكيلومتر (km)  
البعد بين مدينتين

- تسمى الأداة المستخدمة في قياس الأطوال الكبيرة الشريط المتري أو المدرجة.
- تسمى الأداة المستخدمة في قياس الأطوال الصغيرة الميكرومتر والقدمة ذات الورنية.
- الوحدات المستخدمة في قياس الأطوال الكبيرة الكيلومتر (km).
- الوحدات المستخدمة في قياس الأطوال المتوسطة المتر (m) والديسيمتر (dcm) والسنتيمتر (cm).
- الوحدات المستخدمة في قياس الأطوال الصغيرة المليمتر (mm) والميكرومتر (μm) والنانومتر (nm).
- عند تحويل وحدات القياس من كبير إلى صغير نضرب والعكس من صغير إلى كبير نقسم

( كبير ← صغير )

$$\frac{1}{10} \rightarrow \text{الديسيمتر (dcm)}$$

$$\frac{1}{100} \rightarrow \text{السنتيمتر (cm)}$$

$$\frac{1}{1000} \rightarrow \text{المليمتر (mm)}$$

$$\frac{1}{10^6} \rightarrow \text{الميكرومتر (μm)}$$

$$\frac{1}{10^9} \rightarrow \text{النانومتر (nm)}$$

$$\text{المتر (m)} \leftarrow \text{الكيلومتر (Km)}$$

- يمكن توضيح أمثلة على تحويل وحدات قياس الطول كالآتي :

1- طول قدره **1.5 m** فإنه بوحدة المليمتر يساوي  **$1.5 \times 1000 = 1500 \text{ mm}$**

2- المسافة بين مدينتين **2250 mm** فإنها بوحدة الكيلومتر تساوي

$$2250 \div 1000 = 2.25 \text{ km}$$

3- شريحة زجاجية سمكها **0.5 mm** فإنها بالوحدة الدولية للطول تساوي

$$0.5 \div 1000 = 510^{-4} \text{ m}$$

4- سلك قطره  **$0.33 \mu\text{m}$**  فإنه بوحدة المتر يساوي

$$0.33 \div 10^6 = 3310^{-8} \text{ m}$$

5- المسافة بين منطقتين **4.32 km** فإنها بوحدة المتر تساوي

$$4.32 \times 1000 = 4320 \text{ m}$$

- يمكن توضيح أدوات قياس الطول مثل المسطرة المترية وجهاز الميكرومتر والقدمة ذات الورنية كالآتي :



القدمة ذات الورنية



الميكرومتر



المسطرة المترية

## قياس الكتلة

### قياس الكتلة

أدوات ووحدات  
قياس الكتلة

مفهوم قياس  
الكتلة

### مفهوم قياس الكتلة

- يعتبر الكيلوجرام (**kg**) أساس النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (**SI**) في قياس الكتلة (**m**) .

- توجد وحدات أقل من الكيلوجرام (**kg**) ووحدات أكبر منه لكنها ليست وحدات دولية في النظام الدولي أو

النظام المتري للوحدات (**SI**) .

## أدوات ووحدات قياس الكتلة

## أدوات ووحدات قياس الكتلة



- تسمى الأداة المستخدمة في قياس الكتل الثقيلة والمتوسطة والخفيفة الميزان العادي أو ذو الكفتين والميزان الإلكتروني أو الكهربائي أو الرقمي .

- الوحدات المستخدمة في قياس الكتل الثقيلة الطن (T) .

- الوحدات المستخدمة في قياس الكتل المتوسطة الكيلو جرام (kg) .

- الوحدات المستخدمة في قياس الكتل الخفيفة الجرام (g) والمليجرام (mg) .



- يمكن توضيح أمثلة على تحويل وحدات قياس الكتلة كالآتي :

1- كتلة قدرها  $3.5\text{kg}$  فإنها بوحدة الجرام تساوي  $3.5 \times 1000 = 3500\text{g}$

2- كتلة قدرها  $5\text{g}$  فإنها بوحدة المليجرام تساوي  $5 \times 1000 = 5000\text{mg}$

3- كتلة قدرها  $3\text{T}$  فإنها بالوحدة الدولية للكتلة تساوي  $3 \times 1000 = 3000\text{mg}$

4- شريحة من الذهب كتلتها  $0.22\text{g}$  فإنها بالوحدة الدولية للكتلة تساوي

$$0.22 \div 1000 = 22 \times 10^{-5} \text{ kg}$$

- يمكن توضيح أدوات قياس الكتلة مثل الميزان ذو الكفتين كالآتي :



## قياس الزمن

### قياس الزمن

مفهوم قياس  
الزمن

### مفهوم قياس الزمن

تعتبر الثانية (S) أساس النظام الدولي أو النظام المتري للوحدات (SI) في قياس الزمن .

### أدوات ووحدة قياس الزمن

## أدوات ووحدة قياس الزمن

### الأزمنة القصيرة

ساعة الحائط

وساعة الإيقاف اليدوية

وساعة الإيقاف الإلكترونية

أو الكهربائية

(ms) الميلي ثانية

(s) الثانية

(min) الدقيقة

(hr) الساعة

الحصة المدرسية

### الأزمنة المتوسطة

ساعة الحائط

وساعة الإيقاف اليدوية

وساعة الإيقاف الإلكترونية

أو الكهربائية

(day) اليوم

(week) الأسبوع

فترة التدريب لدورة

### الأزمنة الطويلة

ساعة الحائط

وساعة الإيقاف اليدوية

وساعة الإيقاف الإلكترونية

أو الكهربائية

(month) الشهر

(season) الفصل

(year) السنة

(decade) العقد

(century) القرن

العمر البشري



- تسمى الأداة المستخدمة في قياس الأزمنة الطويلة والمتوسطة والقصيرة ساعة الحائط وساعة الإيقاف اليدوية وساعة الإيقاف الإلكترونية أو الكهربائية .
- الوحدات المستخدمة في قياس الأزمنة الطويلة الشهر (month) والفصل (season) والسنة (year) والعقد (decade) والقرن (century) .
- الوحدات المستخدمة في قياس الأزمنة المتوسطة اليوم (day) والاسبوع (day) .
- الوحدات المستخدمة في قياس الأزمنة القصيرة الملي ثانية (ms) والثانية (s) والدقيقة (min) والساعة (hr) .



- يمكن توضيح أمثلة على تحويل وحدات قياس الزمن كالآتي :
- 1- زمن قدره نصف ساعة فإنه بوحدة الثانية يساوي  $0.5 \times 60 \times 60 = 1800 \text{ s}$
- 2- زمن قدره 2.5min فإنه بوحدة الثانية يساوي  $2.5 \times 60 = 150 \text{ s}$
- 3- زمن قدره 2 3/2 hr فإنه بوحدة الدقيقة يساوي
- 4- زمن قدره 7200 s فإنه بوحدة الساعة يساوي  $7200 \div 60 = 120 \text{ min}$
- 5- زمن قدره 1.5 hr فإنه بالوحدة الدولية للزمن يساوي  $1.5 \times 60 \times 60 = 5400 \text{ s}$
- يمكن توضيح أدوات قياس الزمن مثل الساعة الذرية وساعة الإيقاف اليدوية وساعة الخلايا الكهروضوئية كالآتي :



- يسمى الجهاز الذي يستخدم لقياس التردد والزمن الدوري للأجسام بالومض الضوئي
- يمكن توضيح جهاز الومض الضوئي كالآتي :



## الكميات الفيزيائية الأساسية والكميات الفيزيائية المشتقة

معادلة الأبعاد

الكميات الفيزيائية  
المشتقة

الكميات الفيزيائية  
الأساسية

### الكميات الفيزيائية الأساسية

## الكميات الفيزيائية الأساسية

أمثلة على الكميات  
الفيزيائية الأساسية

مفهوم الكميات  
الفيزيائية الأساسية

### مفهوم الكميات الفيزيائية الأساسية

- هي كميات معروفة بذاتها ولا يمكن التعبير عنها بدلالة كميات أخرى .

### أمثلة على الكميات الفيزيائية الأساسية

- هي سبع كميات الطول ( $L$ ) والكتلة ( $m$ ) والزمن ( $t$ ) ودرجة الحرارة ( $T$ ) وشدة التيار ( $I$ ) وكمية المول ( $n$ ) وشدة الإضاءة ( $LI$ ) .

### الكميات الفيزيائية المشتقة

## الكميات الفيزيائية المشتقة

أمثلة على الكميات  
الفيزيائية المشتقة

مفهوم الكميات  
الفيزيائية المشتقة

### مفهوم الكميات الفيزيائية المشتقة

هي كميات غير معروفة بذاتها ويمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية .

### أمثلة على الكميات الفيزيائية المشتقة

أي كمية فيزيائية ما عدا الكميات الفيزيائية الأساسية السبعة مثل السرعة ( $V$ ) والعجلة ( $a$ ) والكثافة ( $d$ ) والقوة ( $F$ ) والتردد ( $f$ ) والشغل ( $w$ ) والضغط ( $P$ ) والقدرة ( $p$ ) وغيرها .



معادلة الأبعاد

معادلة الأبعاد

أمثلة على  
معادلة الأبعاد

مفهوم معادلة  
الأبعاد

مفهوم معادلة الأبعاد

- هي معادلة رمزية تعبر عن الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية والصيغة الرياضية العامة لمعادلة الأبعاد كالآتي :

L . m. t  
↑ ↑ ↑  
الزمن الكتلة الطول  
s kg m

- شرط إضافة أو طرح كميتين فيزيائيتين يجب أن يكون لهما نفس معادلة الأبعاد .
- كل الكميات الفيزيائية سواء كانت كميات فيزيائية أساسية أو كميات فيزيائية مشتقة لابد أن يكون لها معادلة أبعاد بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية وهي الطول (L) والكتلة (m) والزمن (t) .
- يمكننا أن نضيف أو نطرح قوتين ولكن لا نستطيع إضافة قوة إلى سرعة وذلك لأنهما كميتان مختلفتان وليس لهما نفس معادلة الأبعاد .

أمثلة على معادلة الأبعاد

- يمكن اختصار أمثلة على معادلة الأبعاد كالآتي :

الوحدة	الأبعاد	الكمية الفيزيائية
kg	[m]	الكتلة
m	[L]	الطول
s	[t]	الزمن
m <sup>2</sup>	[L <sup>2</sup> ]	المساحة
m <sup>3</sup>	[L <sup>3</sup> ]	الحجم
m/s	L/t	السرعة (v)
m/s <sup>2</sup>	L/t <sup>2</sup>	العجلة (a)
kg/m <sup>3</sup>	m/L <sup>3</sup>	الكثافة (d)
kg.m/s <sup>2</sup>	m.L/t <sup>2</sup>	القوة (F)
kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	m.L <sup>2</sup> /t <sup>2</sup>	الشغل (القوة × الإزاحة)
kg/m.s <sup>2</sup>	m/L.t <sup>2</sup>	الضغط (القوة/المساحة)

## الحركة وأنواعها

## الحركة وأنواعها

## أنواع الحركة

## مفهوم الحركة

## مفهوم الحركة

- هي تغير موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة إلى موضع جسم آخر ساكن أو هي تغير بُعد الجسم عن نقطة مرجعية .

- النقطة المرجعية هي تلك النقطة التي يحسب بُعد الجسم بالنسبة لها .

- للجسم حالتان جسم ساكن وجسم متحرك .

- إذا كان البعد بين الجسم والنقطة المرجعية مقدار ثابت فيكون الجسم ساكن .

- إذا كان البعد بين الجسم والنقطة المرجعية مقدار متغير فيكون الجسم متحرك .

- توصف حالة الجسم المتحرك بأنه سريع أو بطئ .

- إذا قطع البعد بينه وبين النقطة المرجعية في زمن أقل توصف حالة الجسم المتحرك بأنه سريع .

- إذا قطع البعد بينه وبين النقطة المرجعية في زمن أكبر توصف حالة الجسم المتحرك بأنه بطئ .

- هناك مفهوم فيزيائي يسمى المعدل وهو يختلف عن السرعة فلكل كمية فيزيائية معدل مثلاً معدل المسافة أو

معدل السرعة أو معدل النمو أو معدل الذكاء .

- المعدل هو الكمية الفيزيائية مقسومة على الزمن .

مثل معدل المسافة = المسافة / الزمن = السرعة .

- فشل اليونانيون في وصف الحركة لأنهم لم يفهموا بعض الكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها مثل مفهوم

المعدل .

- يمكن توضيح مفهوم الحركة بحركة سفينة بالنسبة لسفينة أخرى ساكنة في البحر كالآتي :



## أنواع الحركة

### أنواع الحركة

الحركة الدورية

الحركة الانتقالية

## الحركة الانتقالية

### الحركة الانتقالية

أمثلة على الحركة  
الانتقالية

مفهوم الحركة  
الانتقالية

## مفهوم الحركة الانتقالية

هي الحركة التي يتحرك فيها الجسم بين نقطتين الأولى تسمى نقطة البداية والأخرى نقطة النهاية .

## أمثلة على الحركة الانتقالية

مثل الحركة في خط مستقيم وحركة المقذوفات كآلي :



## الحركة الدورية

### الحركة الدورية

أمثلة على الحركة الدورية

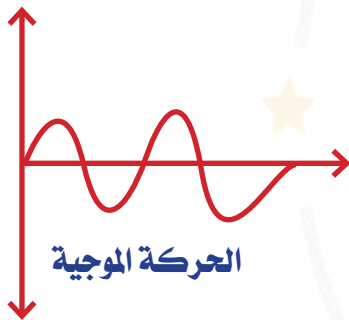
مفهوم الحركة الدورية

### مفهوم الحركة الدورية

هي الحركة التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية .

### أمثلة على الحركة الدورية

مثل الحركة الدائرية مثل حركة الأرجوحة الدوارة والحركة الاهتزازية مثل الحركة الموجية وحركة البندول البسيط كالآتي :

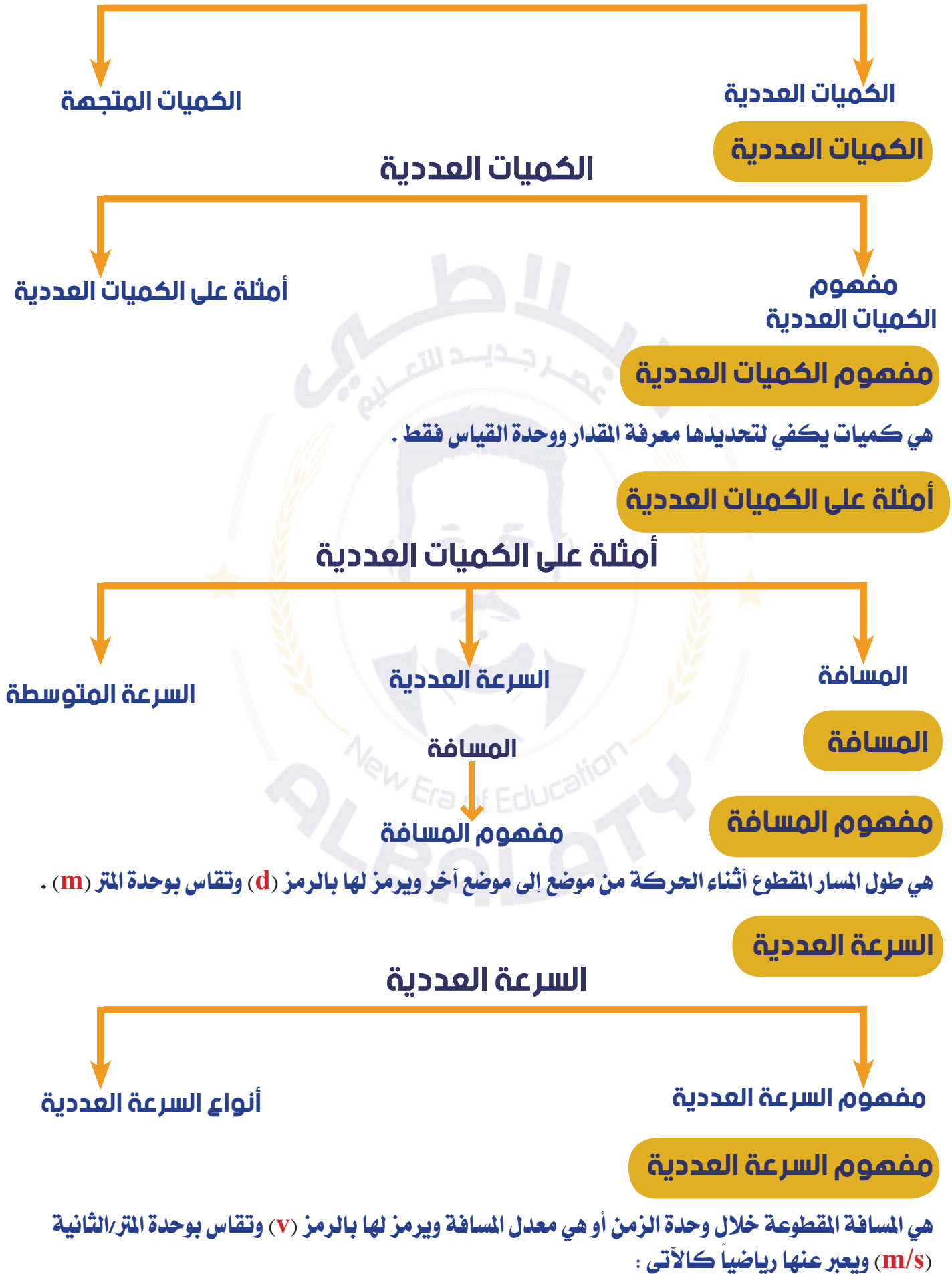


أي حركة دائرية أو حركة اهتزازية تعتبر حركة دورية .

يمكن المقارنة بين الحركة الانتقالية والحركة الدورية كالآتي :

الحركة الدورية	الحركة الانتقالية	وجه المقارنة
هي الحركة التي تكرر نفسها في فترات زمنية متساوية	الحركة التي يتحرك فيها الجسم بين نقطتين الأولى تسمى نقطة البداية والأخرى نقطة النهاية	المفهوم
مثل الحركة الدائرية والحركة الاهتزازية	مثل الحركة في خط مستقيم وحركة المقذوفات	مثال

## الكميات العددية والكميات المتجهة





$$V = \frac{d}{t}$$

↑ السرعة العددية  
m/s  
or m.s<sup>-1</sup>

المسافة  
m

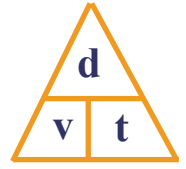
الزمن  
s

$$Km \times 1000 \rightarrow m$$

$$\text{min} \times 60 \rightarrow s$$

$$hr \times 60 \times 60 (3600) \rightarrow s$$

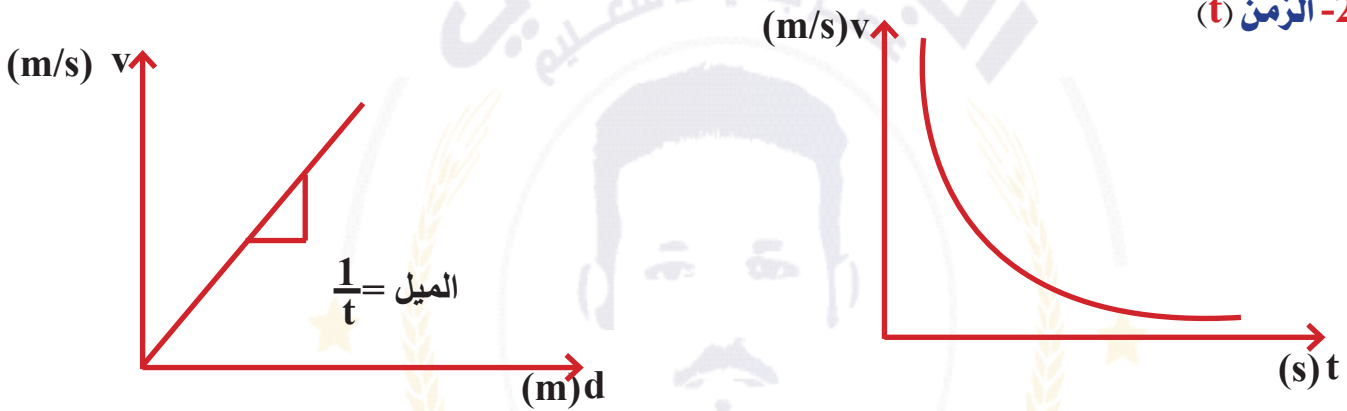
$$\frac{km / hr \times 1000}{60 \times 60 (3600)} \rightarrow m / s$$



العوامل التي تتوقف عليها السرعة العددية (v) كالاتي :

1- المسافة (d)

2- الزمن (t)



- السرعة العددية كمية مشتقة وليست كمية أساسية لأنها يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأساسية .  
- السرعة العددية كمية عددية وليست كمية متجهة لأنه يكفي لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس فقط .

- تقاس السرعة العددية (v) بوحدة قياس المتر / الثانية (m/s) .

- لوصف الحركة وصفاً كمياً نستخدم السرعة العددية :

- العوامل التي يتوقف عليها الوصف الكمي للحركة الآتي :

1- السرعة العددية (v) .

2- المسافة (d) .

3- الزمن (t) .

- توصف حالة الجسم المتحرك بأنه سريع أو بطئ .

- إذا قطع البعد بينه وبين النقطة المرجعية في زمن أقل توصف حالة الجسم المتحرك بأنه سريع .

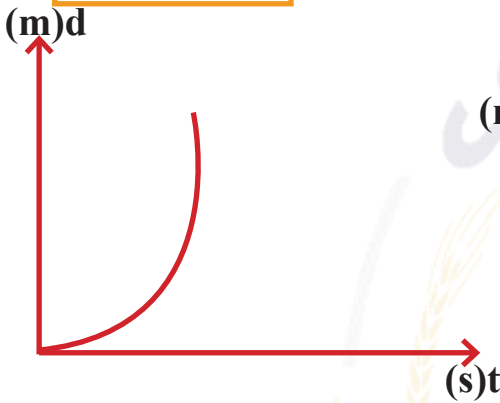
- إذا قطع البعد بينه وبين النقطة المرجعية في زمن أكبر توصف حالة الجسم المتحرك بأنه بطئ .

أنواع السرعة العددية

أنواع السرعة العددية

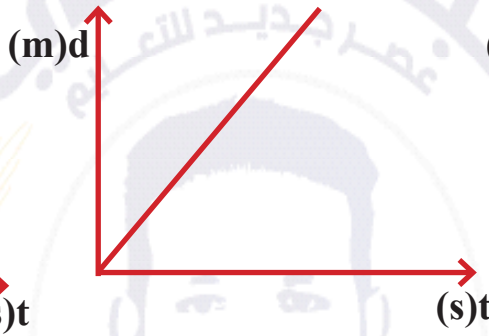
السرعة العددية غير  
الثابتة أو غير المنتظمة  
أو المتغيرة

الجسم متحرك  
متغيرة المقدار



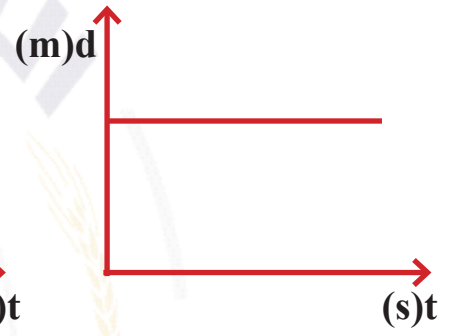
السرعة العددية  
الثابتة أو المنتظمة

الجسم متحرك  
ثابتة المقدار



السرعة العددية  
المنعدمة أو التي  
تساوي صفر ( $v=0$ )

الجسم ساكن  
تساوي صفر ( $v=0$ )



- إذا كان الجسم ساكن فتكون السرعة العددية منعدمة أي تساوي صفر ( $v=0$ ).

- إذا كان الجسم متحرك بسرعة ثابتة المقدار فتكون السرعة العددية ثابتة أو منتظمة.

- إذا كان الجسم متحرك بسرعة متغيرة المقدار فتكون السرعة العددية غير ثابتة أو غير منتظمة أو متغيرة.

سيارة تحركت مسافة 1000m في زمن قدره 500s احسب السرعة العددية.

مثال

$$d = 1000 \text{ m}$$

$$t = 500 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$v = d/t = 1000 / 500 = 2 \text{ m/s.}$$

الحل

سيارة تحركت مسافة 18km في زمن قدره نصف ساعة احسب السرعة العددية.

مثال

$$d = 18 \text{ km} = 18 \times 1000 = 18000 \text{ m}$$

$$t = 0.5 \text{ hr} = 0.5 \times 60 \times 60 = 1800 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{18}{0.5} = 36 \text{ km/hr} = \frac{36 \times 1000}{60 \times 60} = 10 \text{ m/s}$$

or

$$v = \frac{d}{t} = \frac{18000}{1800} = 10 \text{ m/s}$$

الحل

مثال

سيارة تتحرك على طريق أفقي قطعت مسافة مقدارها 8km خلال زمن قدره 30min احسب الآتي :

1- المسافة المقطوعة بالوحدة الدولية للأطوال .

2- الزمن بالوحدة الدولية للزمن .

3- السرعة التي تحركت بها السيارة بالوحدة الدولية للسرعة .

الحل

$$d = 8 \text{ km}$$

$$t = 30 \text{ min}$$

$$d = ? \text{ m}$$

$$d = 8 \text{ km} = 8 \times 1000 = 8000 \text{ m}$$

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

$$t = 30 \text{ min} = 30 \times 60 = 1800 \text{ s}$$

$$v = ?$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{8}{0.5} = 16 \text{ km/hr} = \frac{16 \times 1000}{60 \times 60} = 4.444 \text{ m/s}$$

or

$$v = \frac{d}{t} = \frac{8000}{1800} = 4.444 \text{ m/s}$$

السرعة المتوسطة

السرعة المتوسطة

مفهوم السرعة المتوسطة

مفهوم السرعة المتوسطة

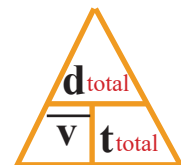
هي السرعة الثابتة التي لو تحرك بها جسم ما لقطع نفس المسافة في نفس الزمن أو هي حاصل قسمة المسافة الكلية على الزمن الكلي للحركة ويرمز لها بالرمز (v) وتقاس بوحدة المتر/الثانية (m/s) ويعبر عنها رياضياً كالآتي :

$$\bar{v} = \frac{d_{total}}{t_{total}}$$

↑ السرعة المتوسطة  
m/s  
or m.s<sup>-1</sup>

← المسافة الكلية  
m

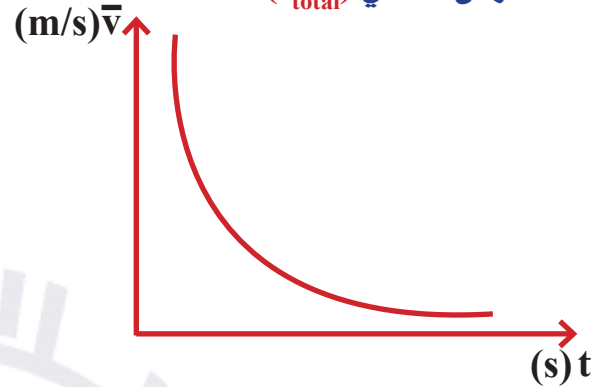
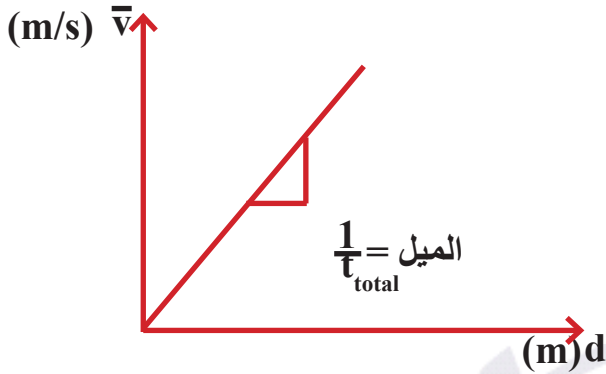
← الزمن الكلي  
s



- العوامل التي تتوقف عليها السرعة المتوسطة ( $\bar{v}$ ) الآتي :

1- المسافة الكلية ( $d_{total}$ ) .

2- الزمن الكلي ( $t_{total}$ ) .



- السرعة المتوسطة كمية مشتقة وليست كمية أساسية لأنها يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأساسية .

- السرعة المتوسطة كمية عددية وليست كمية متجهة لأنه يكفي لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس فقط .

- تُقاس السرعة المتوسطة ( $v$ ) بوحدة قياس المتر/الثانية ( $m/s$ ) .

### مثال

يوجد في معظم السيارات عداد للمسافات بجانب عداد السرعة أحسب السرعة المتوسطة إذا كانت قراءة عداد المسافات عند بدء الحركة صفر وبعد نصف ساعة كانت  $35km$  .

$$d_{total} = 35 \text{ km} = 35 \times 1000 = 35000 \text{ m}$$

$$t_{total} = 0.5 \text{ hr} = 0.5 \times 60 \times 60 = 1800 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{d_{total}}{t_{total}} = \frac{35}{0.5} = 70 \text{ km/hr} = \frac{70 \times 1000}{60 \times 60} = 19.444 \text{ m/s}$$

or

$$v = \frac{d_{total}}{t_{total}} = \frac{3500}{1800} = 19.444 \text{ m/s}$$

الحلـ

مثال

قطع لاعب على دراجته الهوائية مسافة 20km في مدة زمنية مقدارها ساعتان احسب السرعة

المتوسطة للدراجة .

الحل

$$d_{\text{total}} = 20 \text{ km} = 20 \times 1000 = 20000 \text{ m}$$

$$t_{\text{total}} = 2 \text{ hr} = 2 \times 60 \times 60 = 7200 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{20}{2} = 10 \text{ km/hr} = \frac{10 \times 1000}{60 \times 60} = 2.778 \text{ m/s}$$

or

$$v = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{20000}{7200} = 2.778 \text{ m/s}$$

مثال

قطع متسابق ركضاً 150m في دقيقة واحدة احسب السرعة المتوسطة له .

الحل

$$d_{\text{total}} = 150 \text{ m}$$

$$t_{\text{total}} = 1 \text{ min} = 1 \times 60 = 60 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{150}{60} = 2.5 \text{ m/s}$$

مثال

يستطيع الفهد أن يعدو بسرعة ثابتة مقدارها 25m/s احسب المسافة التي يمكن أن يقطعها

خلال الأزمنة الآتية :

الحل

$$\bar{v} = 25 \text{ m/s}$$

$$t_{\text{total}} = 10 \text{ s}$$

$$d_{\text{total}} = ?$$

$$d_{\text{total}} = \bar{v} \times t_{\text{total}} = 25 \times 10 = 250 \text{ m}$$

$$\bar{v} = 25 \text{ m/s}$$

$$t_{\text{total}} = 1 \text{ min} = 1 \times 60 = 60 \text{ s}$$

$$d_{\text{total}} = ?$$

$$d_{\text{total}} = \bar{v} \times t_{\text{total}} = 25 \times 60 = 1500 \text{ m}$$

10s [1]

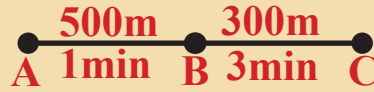
1min [2]



### مثال

تحركت سيارة طبقاً للمسار الموضح في الشكل أحسب السرعة المتوسطة للسيارة عندما تنتقل

من النقطة A إلى النقطة C .



الحل

$$d_{\text{total}} = 500 + 300 = 800 \text{ m}$$

$$t_{\text{total}} = 1 + 3 = 4 \text{ min} = 4 \times 60 = 240 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{800}{240} = 3.333 \text{ m/s}$$

### مثال

سيارة قطعت 8km خلال ربع ساعة ثم قطعت 12km خلال نصف ساعة ثم

10km خلال ربع ساعة احسب السرعة المتوسطة بالوحدة الدولية.

الحل

$$d_{\text{total}} = 8 + 12 + 10 = 30 \text{ km} = 30 \times 1000 = 30000 \text{ m}$$

$$t_{\text{total}} = 0.25 + 0.5 + 0.25 = 1 \text{ hr} = 1 \times 60 \times 60 = 3600 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{30}{1} = 30 \text{ km/hr} = \frac{30 \times 1000}{60 \times 60} = 8.333 \text{ m/s}$$

or

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{30000}{3600} = 8.333 \text{ m/s}$$

### مثال

فهد يعدو بقطع مسافة 360m خلال نصف دقيقة احسب السرعة المتوسطة .

الحل

$$d_{\text{total}} = 360 \text{ m}$$

$$t_{\text{total}} = 0.25 \text{ min} = 0.5 \times 60 = 30 \text{ s}$$

$$\bar{v} = ?$$

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{360}{30} = 12 \text{ m/s}$$

- المسافة كمية أساسية وليست كمية مشتقة لأن المسافة كمية معروفة بذاتها ولا يمكن التعبير عنها بدلالة كميات أخرى .
- السرعة العددية كمية مشتقة وليست كمية أساسية لأن السرعة العددية كمية غير معروفة بذاتها ويمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأساسية .
- السرعة المتوسطة كمية مشتقة وليست كمية أساسية لأن السرعة المتوسطة كمية غير معروفة بذاتها ويمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأساسية .
- المسافة كمية عددية وليست كمية متجهة لأن المسافة كمية يكفي لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس فقط .
- السرعة العددية كمية عددية وليست كمية متجهة لأن السرعة العددية كمية يكفي لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس فقط .
- السرعة المتوسطة كمية عددية وليست كمية متجهة لأن السرعة المتوسطة كمية يكفي لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس فقط .
- مفهوم السرعة العددية أشمل وأعم من السرعة اللحظية .

### الكميات المتجهة

#### الكميات المتجهة

أمثلة على الكميات  
المتجهة

مفهوم الكميات  
المتجهة

### مفهوم الكميات المتجهة

هي كميات يلزم لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس والاتجاه .

## أمثلة على الكميات المتجهة

### أمثلة على الكميات المتجهة



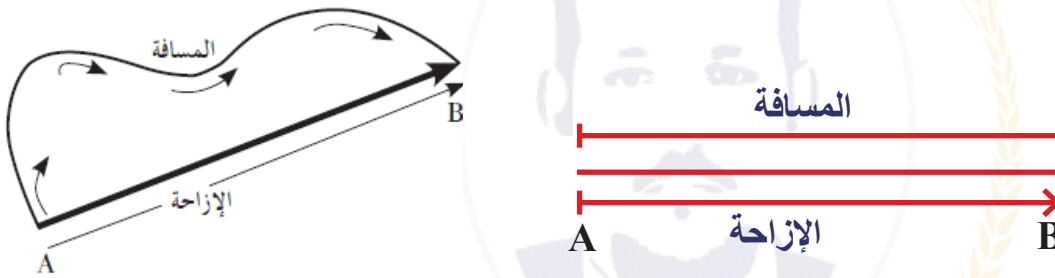
#### الإزاحة

#### الإزاحة

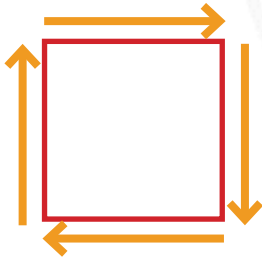
#### مفهوم الإزاحة

#### مفهوم الإزاحة

هي المسافة في خط مستقيم في اتجاه محدد ويرمز لها بالرمز  $(\vec{d})$  وتقاس بوحدة المتر (m) كالآتي :  
- تساوي المسافة  $(d)$  مع الإزاحة  $(\vec{d})$  عددياً إذا تحرك الجسم في خط مستقيم كالآتي :



- تنعدم الإزاحة  $(d)$  إذا بدء الجسم وأنهى حركته عند نفس النقطة كالآتي :



في الشكل التالي احسب المسافة والإزاحة من النقطة A إلى النقطة D .

#### مثال

#### الحل

$$AB = CD = 8 \text{ m}$$

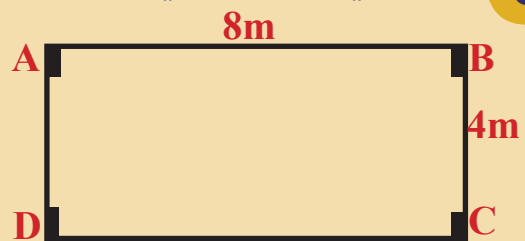
$$BC = DA = 4 \text{ m}$$

$$d = ?$$

$$\vec{d} = ?$$

$$d = AB + BC + CD = 8 + 4 + 8 = 20 \text{ m}$$

$$\vec{d} = \vec{DA} = 4 \text{ m} .$$



مثال

في الشكل التالي احسب المسافة والإزاحة من النقطة A إلى النقطة C .

الحلـ

$$AB = 3 \text{ m}$$

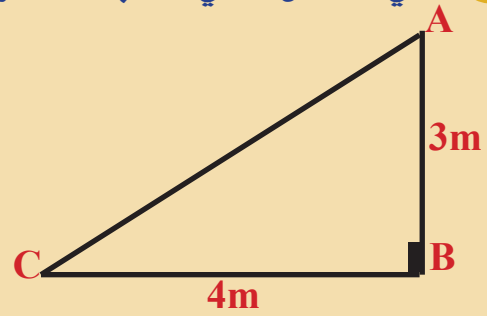
$$BC = 4 \text{ m}$$

$$d = ?$$

$$\vec{d} = ?$$

$$d = AB + BC = 3 + 4 = 7 \text{ m}$$

$$\vec{d} = \vec{CA} = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$$



السرعة المتجهة

السرعة المتجهة

أنواع السرعة المتجهة

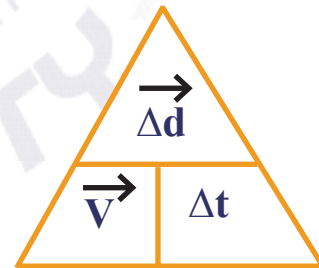
مفهوم السرعة المتجهة

مفهوم السرعة المتجهة

هي السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد ويرمز لها بالرمز ( $\vec{v}$ ) وتقاس بوحدة المتر/الثانية ( $\text{m/s}$ ) ويعبر عنها رياضياً كآتي :

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{\vec{d}_2 - \vec{d}_1}{t_2 - t_1}$$

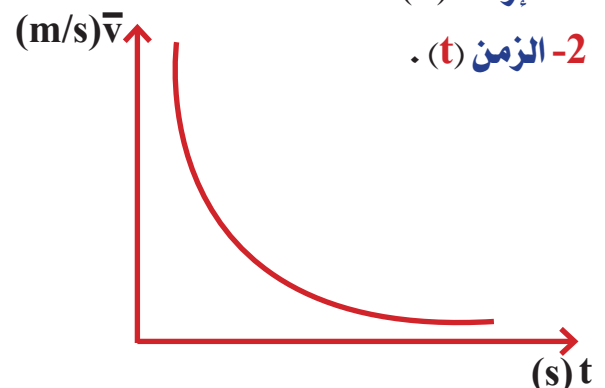
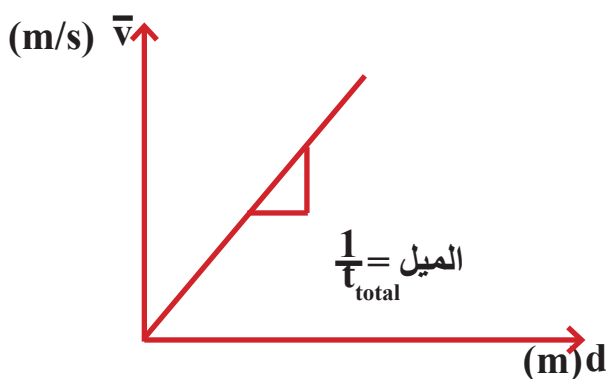
التغير في الإزاحة  $\vec{d}$  (m)  
السرعة اللحظية  $\vec{v}$  (m/s or m.s<sup>-1</sup>)  
التغير في الزمن  $t$  (s)



العوامل التي تتوقف عليها السرعة المتجهة ( $\vec{v}$ ) الآتي :

1- الإزاحة ( $d$ ) .

2- الزمن ( $t$ ) .



- السرعة المتجهة كمية متجهة وليست كمية عددية لأنها يلزم لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس والاتجاه .

- تقاس السرعة المتجهة ( $v$ ) بوحدة المتر/الثانية ( $m/s$ ) .

- الفرق بين السرعة المتجهة وأنواع السرعة الأخرى الاتجاه على سبيل المثال سيارة تتحرك بسرعة  $100km/hr$  في اتجاه الشمال تعتبر سرعة متجهة .

### أنواع السرعة المتجهة

#### أنواع السرعة المتجهة

السرعة المتجهة غير  
الثابتة أو غير المنتظمة  
أو المتغيرة

الجسم متحرك

متغيرة المقدار أو الاتجاه أو  
كلاهما مثل الحركة في  
مسار منحنى

السرعة المتجهة  
الثابتة أو المنتظمة

الجسم متحرك

ثابتة المقدار والاتجاه  
مثل الحركة في خط  
مستقيم

السرعة المتجهة  
المنعدمة أو التي  
تساوي صفر ( $V=0$ )

الجسم ساكن  
تساوي صفر  
( $v=0$ )

- إذا كان الجسم ساكن فتكون السرعة المتجهة منعدمة أي تساوي صفر ( $V=0$ ) .

- إذا كان الجسم متحرك بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه فتكون السرعة المتجهة ثابتة أو منتظمة .

- إذا كان الجسم متحرك بسرعة متغيرة المقدار أو الاتجاه أو كلاهما فتكون السرعة المتجهة غير ثابتة أو غير منتظمة أو متغيرة .

### مثال

تحركت سيارة في خط مستقيم في اتجاه الشرق فقطعت  $100Km$  خلال زمن ساعة احسب الآتي :

1- السرعة العددية بوحدة الكيلومتر / ساعة ( $km/hr$ ) .

2- السرعة المتجهة بوحدة الكيلومتر / ساعة ( $km/hr$ ) .

#### الحل

$$d = 100 \text{ km}$$

$$t = 1 \text{ hr}$$

$$v = ?$$

$$V = \frac{d}{t} = \frac{100}{1} = 100 \text{ km/hr}$$

$$\vec{\Delta d} = 100 \text{ km} \text{ في اتجاه الشرق}$$

$$\Delta t = 1 \text{ hr}$$

$$\vec{V} = ? \rightarrow$$

$$\vec{V} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{100}{1} = 100 \text{ km/hr} \text{ في اتجاه الشرق}$$



العجلة

العجلة

أنواع العجلة

مفهوم العجلة

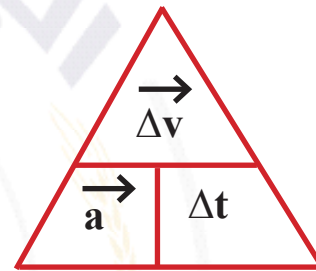
مفهوم العجلة

هي الكمية الفيزيائية التي تعبر عن تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن ويرمز لها بالرمز **(a)** وتقاس بوحدة المتر/الثانية **(m/s<sup>2</sup>)** ويعبر عنها رياضياً كآتي :

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$$

السرعة الابتدائية  $\vec{v}_0$  → السرعة النهائية  $\vec{v}$  → التغير في السرعة المتجهة  $\Delta \vec{v}$  → **m/s**

العجلة  $\vec{a}$  → **m/s<sup>2</sup> or m.s<sup>-2</sup>** → التغير في الزمن  $\Delta t$  → **s**



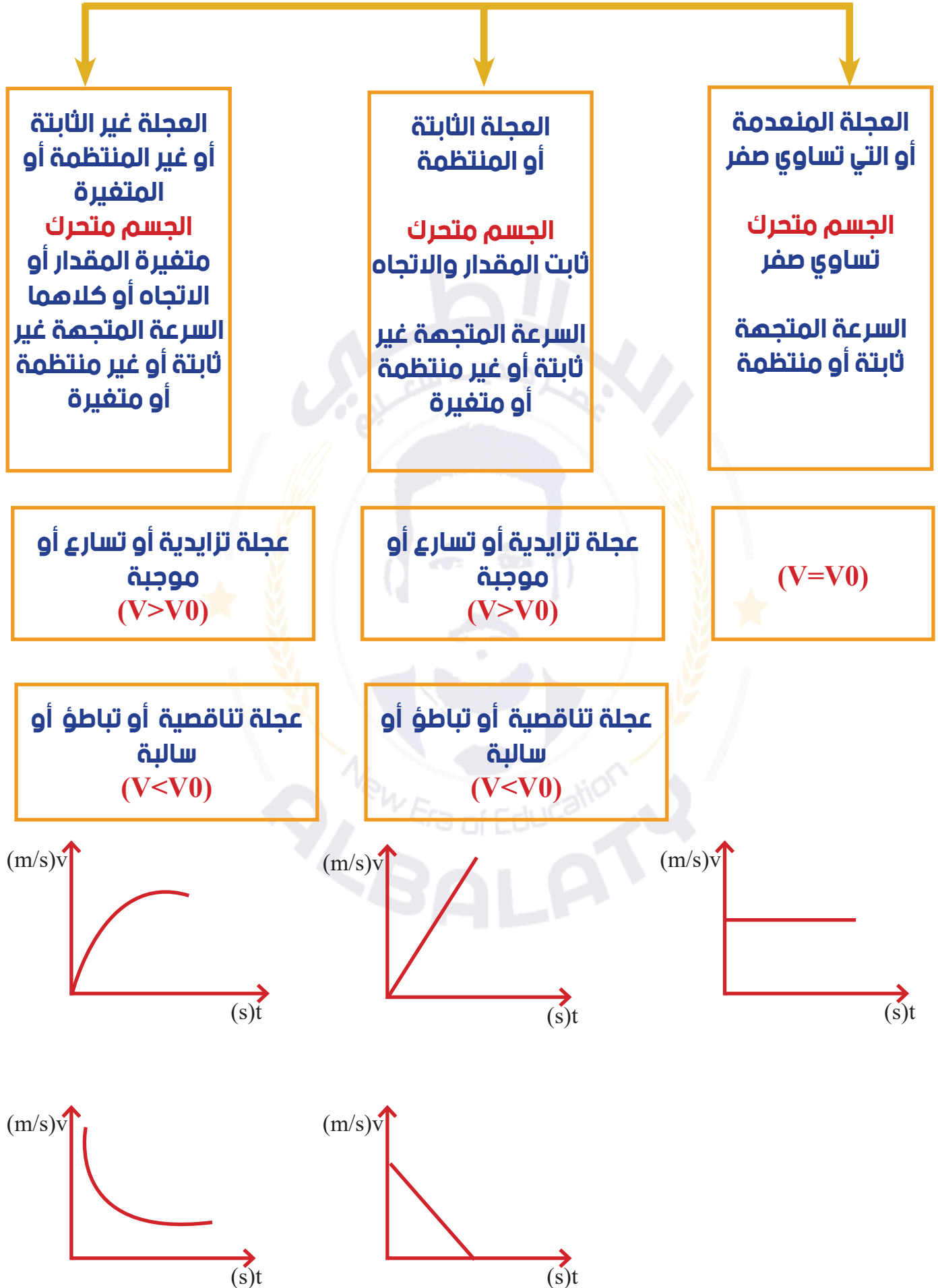
- العوامل التي تتوقف عليها العجلة **(a)** الآتي :

- 1- السرعة المتجهة **(v)** .
- 2- الزمن **(t)** .



- العجلة كمية مشتقة وليست كمية أساسية لأنها يمكن التعبير عنها بدلالة الكميات الأساسية .
- العجلة كمية متجهة وليست كمية عددية لأنها يلزم لتحديد مقدارها معرفة المقدار ووحدة القياس والاتجاه .
- تقاس العجلة **(a)** بوحدة المتر/الثانية **(m/s<sup>2</sup>)** .

## أنواع العجلة



- إذا كانت السرعة المتجهة ثابتة أو منتظمة فتكون العجلة منعدمة أي تساوي صفر ( $a = 0$ ).
- إذا كان الجسم متحرك بعجلة ثابتة المقدار والاتجاه فتكون العجلة ثابتة أو منتظمة.
- إذا كان الجسم متحرك بعجلة متغيرة المقدار أو الاتجاه أو كلاهما فتكون العجلة غير ثابتة أو غير منتظمة أو متغيرة.
- إذا كانت السرعة النهائية تساوي السرعة الابتدائية ( $v = v_0$ ) فتكون السرعة المتجهة ثابتة أو منتظمة فتكون العجلة منعدمة أي تساوي صفر ( $a = 0$ ).
- إذا كانت السرعة النهائية أكبر من السرعة الابتدائية ( $v > v_0$ ) فتكون العجلة تزايدية أو تسارع أو موجبة.
- إذا كانت السرعة النهائية أقل من السرعة الابتدائية ( $v < v_0$ ) فتكون العجلة تناقصية أو تباطؤ أو سالبة.

### مثال

سيارة تتحرك بسرعة ابتدائية  $5\text{m/s}$  زاد قائدها السرعة حتى أصبحت  $20\text{m/s}$  خلال زمن قدره  $3\text{s}$  احسب العجلة وحدد نوعها .

الحل

$$\vec{V}_0 = 5\text{m} / \text{s}$$

$$\vec{V} = 20\text{m} / \text{s}$$

$$\Delta t = 3\text{s}$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{20 - 5}{3} = \frac{15}{3} = +5\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تزايدية أو تسارع أو موجبة

مثال

سيارة تتحرك بسرعة  $20\text{m/s}$  ضغط قائدها على الفرامل حتى أصبحت  $5\text{m/s}$  خلال زمن قدره 35 احسب العجلة وحدد نوعها .

الحل

$$\vec{V}_0 = 20\text{m} / \text{s}$$

$$\vec{V} = 5\text{m} / \text{s}$$

$$\Delta t = 3\text{s}$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{5 - 20}{3} = \frac{-15}{3} = -5\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تناقصية أو تباطؤ أو سالبة

مثال

سيارة بدأت حركتها من السكون وبعد 15s أصبحت سرعتها  $60\text{km/hr}$

احسب العجلة وحدد نوعها

الحل

$$\vec{V}_0 = 0$$

$$\vec{V} = 60\text{km} / \text{hr} = \frac{60 \times 1000}{60 \times 60} = 16.667\text{m} / \text{s}$$

$$\Delta t = 15\text{s}$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{16.667 - 0}{15} = 1.111\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تزايدية أو تسارع أو موجبة

مثال

تغيرت سرعة قطار من  $70\text{km/hr}$  إلى  $50\text{km/hr}$  خلال 4s احسب العجلة وحدد نوعها.

الحل

$$\vec{V}_0 = 70\text{km} / \text{hr} = \frac{70 \times 1000}{60 \times 60} = 19.444\text{m} / \text{s}$$

$$\vec{V} = 50\text{km} / \text{hr} = \frac{50 \times 1000}{60 \times 60} = 13.889\text{m} / \text{s}$$

$$\Delta t = 4\text{s}$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{13.889 - 19.444}{4} = \frac{-5.555}{4} = -1.389\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تناقصية أو تباطؤ أو سالبة

مثال

سيارة تتحرك بسرعة  $72\text{km/hr}$  ضغط سائقها على الفرامل فتوقفت عن الحركة بعد مرور  $10\text{s}$  احسب العجلة وحدد نوعها .

$$\vec{V}_0 = 72\text{km} / \text{hr} = \frac{72 \times 1000}{60 \times 60} = 20\text{m} / \text{s}$$

الحلـ

$$\vec{V} = 0$$

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

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{0 - 20}{10} = -2\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تناقصية أو تباطؤ أو سالبة

مثال

خلال فترة زمنية  $5\text{s}$  تغيرت سرعة سيارة تتحرك في خط مستقيم من  $50\text{km/hr}$  إلى  $65\text{km/hr}$  وفي نفس الفترة تتغير سرعة عربة نقل من السكون إلى  $15\text{km/hr}$

احسب العجلة التي تتحرك بها كل من السيارة وعربة النقل وحدد نوعها وماذا تلاحظ؟

$$\vec{V}_0 = 50\text{km} / \text{hr} = \frac{50 \times 1000}{60 \times 60} = 13.889\text{m} / \text{s}$$

$$\vec{V} = 65\text{km} / \text{hr} = \frac{65 \times 1000}{60 \times 60} = 18.056\text{m} / \text{s}$$

$$\Delta t = 5\text{s}$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{18.056 - 13.889}{5} = \frac{4.167}{5} = 0.833\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تزايدية أو تسارع أو موجبة

$$\vec{V}_0 = 0$$

$$\vec{V} = 15\text{km} / \text{hr} = \frac{15 \times 1000}{60 \times 60} = 4.167\text{m} / \text{s}$$

$$\Delta t = 5\text{s}$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{4.167 - 0}{5} = \frac{4.167}{5} = 0.833\text{m} / \text{s}^2$$

نوع العجلة تزايدية أو تسارع أو موجبة

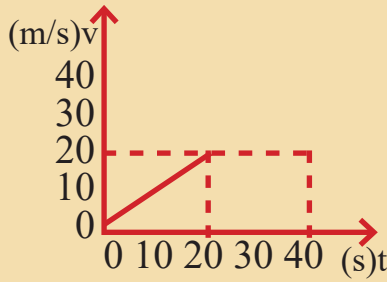
نلاحظ أن العجلة متساوية لكل من السيارة وعربة النقل.

عربة النقل



مثال

في الشكل البياني المقابل احسب الآتي :



- 1- العجلة التي يتحرك بها الجسم خلال الفترة الزمنية 0 و 20s.
- 2- العجلة التي يتحرك بها الجسم خلال الفترة الزمنية 20 و 40s.

الحل

$$\vec{V}_0 = 10m / s$$

1

$$\vec{V} = 20m / s$$

$$\Delta t = 20 - 10 = 10s$$

$$\vec{a} = ?$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{10} = \frac{10}{10} = 1m / s^2$$

$$\vec{V}_0 = \vec{V} = 20m / s$$

2

$$\Delta t = 40 - 20 = 20s$$

$$\vec{a} = ?$$

$$(\vec{a} = 0)$$

الجسم يتحرك بسرعة ثابتة أو منتظمة إذا العجلة تساوي صفر.

## قوانين الدرس الأول

لحساب السرعة العددية

$$v = \frac{d}{t}$$

1

لحساب السرعة المتوسطة

$$\bar{v} = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{v_0 + v}{2}$$

2

لحساب السرعة المتجهة

$$\bar{\vec{v}} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{\vec{d}_2 - \vec{d}_1}{t_2 - t_1}$$

3

لحساب العجلة

$$a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$$

4

$$\text{Km} \times 1000 \rightarrow \text{m}$$

$$\text{min} \times 60 \rightarrow \text{s}$$

$$\text{hr} \times 60 \times 60 (3600) \rightarrow \text{s}$$

$$\frac{\text{Km} / \text{hr} \times 1000}{60 \times 60 (3600)} \rightarrow \text{m} / \text{s}$$



أحرص على اقتناء مذكرات منصة البلاطي

- مذكرة شرح لكل درس.
- مذكرة أسئلة لكل درس.
- مذكرة إجابة أسئلة لكل درس.
- مذكرة امتحان لكل درس.
- مذكرة إجابة امتحان لكل درس.



## الفيزياء 10

الفصل الدراسي الأول

2022 - 2023

استمتع بتجربة التعلم  
مع منصة البلاطي

