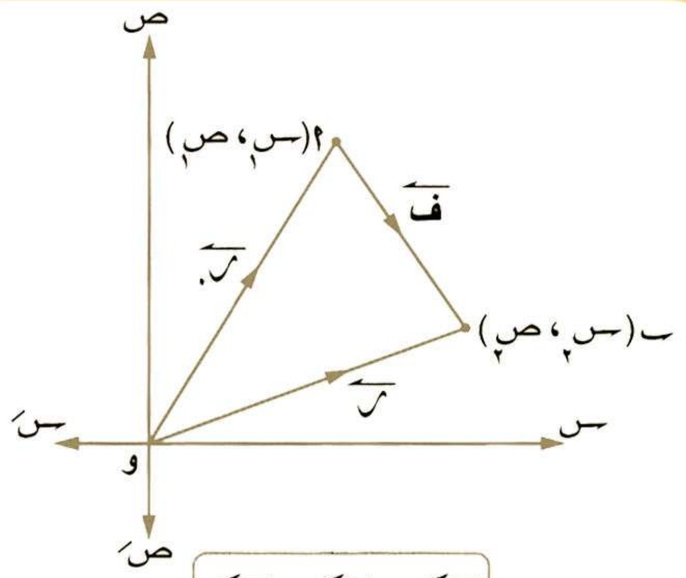
# ملخص قوانين ديناميكا 2ث الترم الثاني

## العلاقة بين متجه الموضع والازاحة




$$\overleftarrow{ف} = \overleftarrow{ر_2} - \overleftarrow{ر_1}$$

## وحدات قياس السرعة

كم/س ← (٥/١٨ ×) ← متر/ث

كم/س ← (٢٥٠/٩ ×) ← سم/ث

## متوسط مقدار السرعة
## السرعة المتوسطة (متجه السرعة المتوسطة)

$$\text{متوسط مقدار السرعة} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلى}}$$

$$(\overleftarrow{ع_م}) = \frac{\text{الإزاحة الحادثة}}{\text{الزمن الكلى}} = \frac{\overleftarrow{ر_2} - \overleftarrow{ر_1}}{ن_2 - ن_1} = \frac{\overleftarrow{ف}}{ن_2 - ن_1}$$

## السرعة النسبية

$$\overleftarrow{ع_{ب/أ}} = \overleftarrow{ع_ب} - \overleftarrow{ع_أ}$$

$$\overleftarrow{ع_ب} = \overleftarrow{ع_م} + \overleftarrow{ع_{ب/أ}}$$

$$\overleftarrow{ع_{أ/ب}} = -\overleftarrow{ع_{ب/أ}}$$

## العجلة المتوسطة - متجة العجلة

$$\overleftarrow{ح_م} = \frac{\overleftarrow{ع_2} - \overleftarrow{ع_1}}{ن_2 - ن_1}$$

$$\overleftarrow{ح} = \frac{\overleftarrow{ع} - \overleftarrow{ع_.}}{ن}$$

وحدة قياس العجلة

متر/ث$^2$

سم/ث$^2$

كم/س$^2$

## معادلات الحركة

$$ع = ع_. + ح ن$$

$$ف = ع_. ن + \frac{1}{2} ح ن^2$$

$$ع^2 = ع_.^2 + 2 ح ف$$

# ملخص قوانين ديناميكا 2ث الترم الثاني

## ملاحظات علي معادلات الحركة

عند بدء الحركة لجسيم يكون : $ن = $ صفر

إذا بدأ الجسيم حركته من السكون فإن : $ع_{.} = $ صفر

إذا وصل الجسيم إلى أقصى بعد (أو إذا سكن الجسيم) فإن : ع = صفر

إذا تحرك الجسيم بسرعة منتظمة فإن : ح = صفر

إذا تحرك الجسيم بأقصى سرعة له فإن : ح = صفر

إذا عاد الجسيم إلى موضعه الأصلى فإن : ف = صفر

لحساب الإزاحة ف حيث يمكن استخدام المعادلة $ف = \frac{ع_{.} + ع}{٢} \times ن$

## السرعة المتوسطة خلال الثانية النونية

- المسافة المقطوعة خلال الثانية النونية = $ف_{ن} - ف_{ن-١}$
- المسافة المقطوعة خلال الثانية الخامسة = $ف_{٥} - ف_{٤}$
- السرعة المتوسطة لجسيم خلال فترة زمنية ما = سرعته اللحظية فى منتصف هذه الفترة
- السرعة المتوسطة خلال الثانية الخامسة = $ع_{.} + ٤,٥$ ح
- المسافة = السرعة المتوسطة × الزمن
- المسافة المقطوعة خلال الثانية الخامسة = $(ع_{.} + ٤,٥ ح) \times ١$

## الحركة الرأسية (إذا كان الجسم مقذوف لأسفل)

مكان السقوط أو القذف لأسفل

$ع = ع_{.} + ء ن$

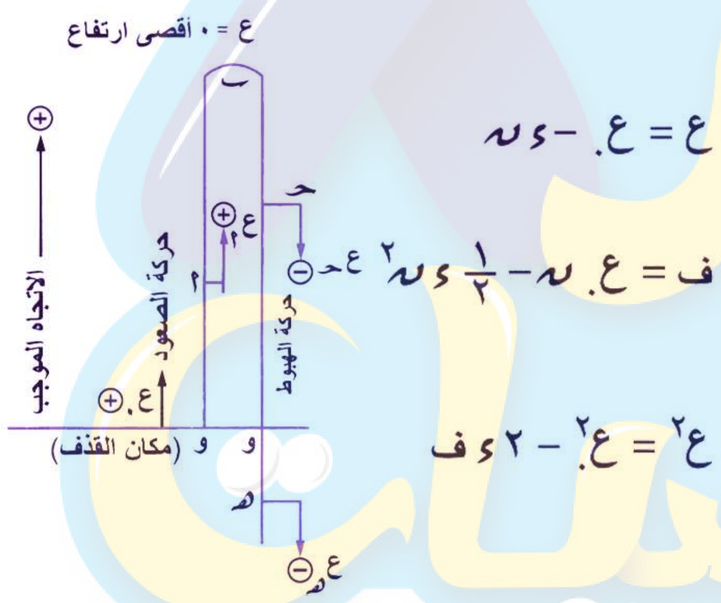
$ف = ع_{.} ن + \frac{١}{٢} ء ن^{٢}$

$ع^{٢} = ع_{.}^{٢} + ٢ ء ف$

الاتجاه الموجب

سطح الأرض

## الحركة الرأسية (إذا كان الجسم مقذوف لأعلي)




$ع = ع_{.} - ء ن$

$ف = ع_{.} ن - \frac{١}{٢} ء ن^{٢}$

$ع^{٢} = ع_{.}^{٢} - ٢ ء ف$

## حساب زمن ومسافة أقصي ارتفاع

$ن$ (زمن الوصول لأقصى ارتفاع) $= \frac{ع_{.}}{ء}$

ف (أقصى ارتفاع) $= \frac{ع_{.}^{٢}}{٢ ء}$

## قاعدة هامة

إذا قذف جسيم رأسيًا إلى أعلى فإن :

زمن الصعود إلى أقصى ارتفاع = زمن الهبوط إلى نقطة القذف.

السرعة التى يعود بها الجسيم إلى نقطة القذف = − (سرعة القذف)

# ملخص قوانين ديناميكا 2ث الترم الثاني

## كمية الحركة

كمية الحركة م = ك × ع

وحدة قياس كمية الحركة = وحدة قياس الكتلة × وحدة قياس السرعة.

جم.سم/ث ، كجم.متر/ث ، كجم.كم/س

التغير فى متجه كمية حركة الجسم (▲ م) = ك (ع٢ − ع١)

مقدار التغير فى كمية الحركة =

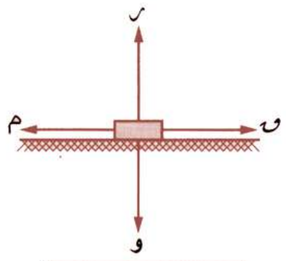
ك (‖ع٢‖ − ‖ع١‖) إذا كان : ع١ ، ع٢ لهم نفس الاتجاه

ك (‖ع٢‖ + ‖ع١‖) إذا كان اتجاه ع١ عكس اتجاه ع٢

## القانون الأول لنيوتن

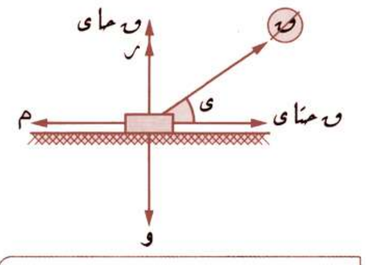
يظل كل جسم علي حالته من سكون أو حركة منتظمة ما لم يؤثر عليه مؤثر خارجي يغير من حالته.

القوة ق أفقية




و = م ، ر = و

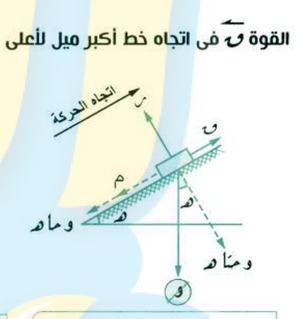
القوة ق تميل على الأفقى بزاوية قياسها (ى)




و جاى = م ، ر + و حتاى = و

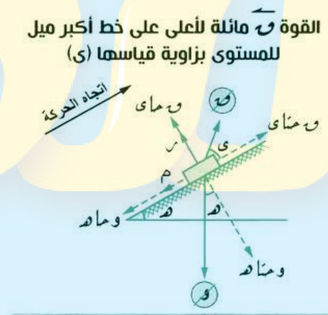
## الحركة المنتظمة علي مستوي مائل

القوة ق فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى



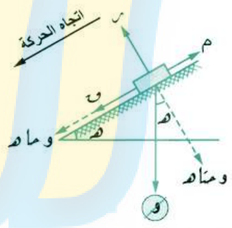

ق = و جاهـ + م ، ر = و حتاهـ

القوة ق مائلة لأعلى على خط أكبر ميل للمستوى بزاوية قياسها (ى)



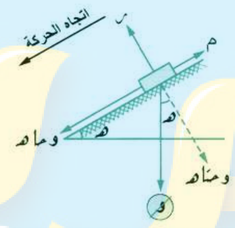

ر + و جاى = و حتاهـ ، ق حتاى = م + و جاهـ

القوة ق فى اتجاه خط أكبر ميل لأسفل




ق + و جاهـ = م ، ر = و حتاهـ

الجسم يتحرك بدون قوة ق (بتأثير وزنه)




م = و جاهـ ، ر = و حتاهـ

## الحركة المنتظمة الرأسية

إذا تحرك جسم وزنه (و) داخل سائل فإنه يلقى مقاومة مقدارها (م)

و = م

## ملاحظات هامة

١ إذا كان الجسم يتحرك بأقصى سرعة معنى ذلك أنه يتحرك حركة منتظمة

٢ إذا توقف محرك السيارة فإن : ق (قوة المحرك) = صفر

٣ المقاومة الكلية = المقاومة لكل طن × الكتلة بالطن

٤ فى حالة الحركة الرأسية لطائرة هليوكوبتر يكون اتجاه القوة (ق) دائمًا إلى أعلى فى حالتى الصعود والهبوط.

٥ إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير مقاومة مقدارها (م) تتناسب طرديًا مع مقدار السرعة (ع)

**أى أن :** م ∝ ع فإن : م = أ ع حيث أ ثابت ، $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1}{ع_2}$

٦ إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير مقاومة مقدارها (م) تتناسب طرديًا مع مربع مقدار السرعة (ع)

**أى أن :** م ∝ ع$^2$ فإن : م = أ ع$^2$ حيث أ ثابت ، $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$

## القانون الثاني لنيوتن

معدل التغير في كمية حركة جسم بالنسبة للزمن يتناسب مع القوة المحدثة له

ق = ك حـ

ن (نيوتن) = ك (كجم) × حـ (م/ث$^2$)

ق (داين) = ك (جم) × حـ (سم/ث$^2$)

١ نيوتن = ١٠$^5$ داين

١ ث.كجم = ٩,٨ نيوتن

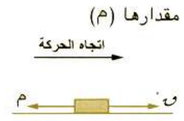
١ ث.جم = ٩٨٠ داين

# ملخص قوانين ديناميكا 2ث الترم الثاني

## تطبيقات قانون نيوتن الثاني

* التطبيقات الأكثر شيوعًا على الحركة الأفقية :

١ حركة جسم تحت تأثير قوة أفقية $\overrightarrow{ق}$ ومقاومة مقدارها (م)




$ق - م = ك ح$

٢ حركة جسم تحت تأثير قوة تميل على الأفقى بزاوية قياسها ($\theta$)

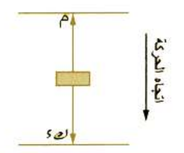
$ق جتا \theta = ك ح$

٣ حركة جسم عند [إطلاق رصاصة / استخدام الفرامل أو أوقفنا المحرك] فإن : $ق = 0$

$- م = ك ح$

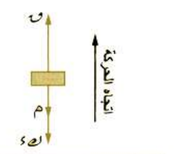
* التطبيقات الأكثر شيوعًا على الحركة الرأسية :

١ سقوط جسم رأسيًا لأسفل داخل أرض رخوة أو رمل.




$ك ء - م = ك ح$

٢ تحرك [طائرة / بالون / منطاد] حركة رأسية لأعلى.



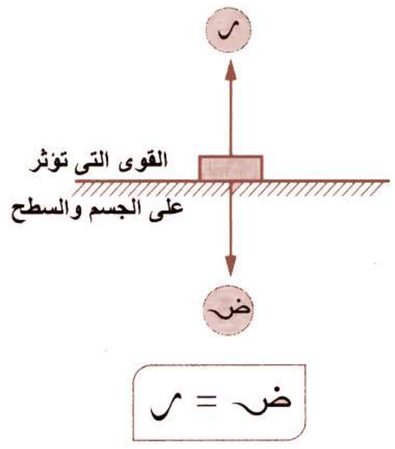

$ق - م - ك ء = ك ح$

٣ [طائرة أو بالون أو منطاد] يتحرك رأسيًا لأسفل.

$ك ء - م - ق = ك ح$

## القانون الثالث لنيوتن

**لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه**




$ض = ر$

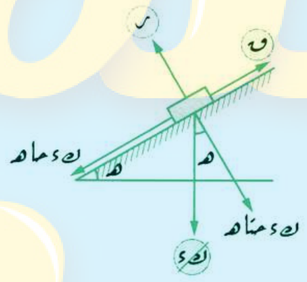
## حركة جسم علي مستوي مائل أملس

**يوجد ثلاثة احتمالات :**

١ إذا كانت : $ق > ك ء جا \theta$

فإن الحركة تكون لأعلى بعجلة (ح)

ويكون $ق - ك ء جا \theta = ك ح$




٢ إذا كانت : $ق < ك ء جا \theta$

فإن الحركة تكون لأسفل بعجلة (ح) ويكون $ك ء جا \theta - ق = ك ح$

٣ إذا كانت : $ق = ك ء جا \theta$ فإن الحركة تكون بسرعة منتظمة أى أن $ح = صفر$

## ملاحظات

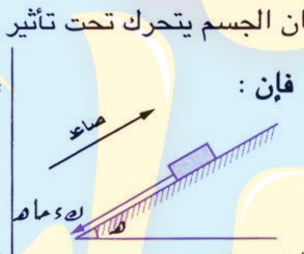
١ فى كل الحالات السابقة يكون $ر = ك ء جا \theta$

٢ عند إبطال تأثير القوة نضع $ق = صفر$

٣ إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة نضع $ح = صفر$

٤ إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير وزنه فقط على المستوى المائل الأملس :

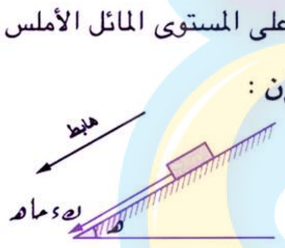
* صاعدًا فإن :




$- ك ء جا \theta = ك ح$

$\therefore ح = - ء جا \theta$

* هابطًا فإن :



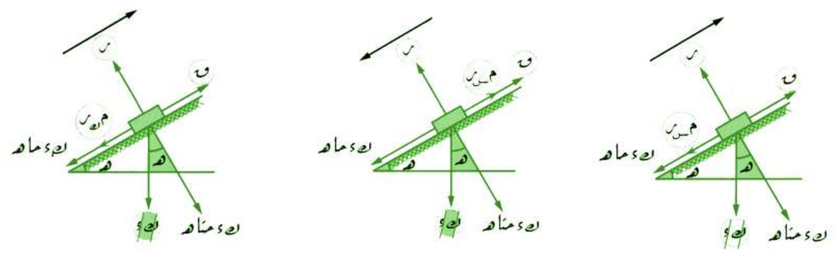

$ك ء جا \theta = ك ح$

$\therefore ح = ء جا \theta$

## حركة جسم علي مستوي مائل خشن

عند حل مسائل الاحتكاك توجد ثلاث حالات :

* حالة الأجسام المتحركة بالفعل ونستخدم فيها قوة الاحتكاك الحركى ($\overrightarrow{ح_ك}$) = م$_ك$ ر
* حالة الأجسام التى على وشك الحركة ونستخدم فيها قوة الاحتكاك النهائى السكونى ($\overrightarrow{ح_س}$) = م$_س$ ر
* حالة الأجسام الساكنة ونستخدم فيها قوة الاحتكاك السكونى ($\overrightarrow{ح}$) حيث [ح ≤ ح$_س$]




## ملاحظات

* إذا قذف جسم إلى أعلى مستوٍ مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ($\theta$) فإنه يتحرك صاعدًا على المستوى مسافة ما ثم تحدث له إحدى الحالات الآتية :

١ **يسكن :** وفى هذه الحالة يكون $ك ء جا \theta < م_س ر$

∵ $ر = ك ء جتا \theta$ ، $م_س = ط ل$ ∴ $ك ء جا \theta < ك ء جتا \theta ط ل$

∴ $ط \theta < ط ل$ ∴ $\theta < ل$

٢ **يسكن ولكنه يكون على وشك الحركة :**

وفى هذه الحالة يكون $ك ء جا \theta = م_س ر$ أى أن $\theta = ل$

٣ **يسكن سكونًا لحظيًا ثم يعود للإنزلاق لأسفل المستوى :**

وفى هذه الحالة يكون $ك ء جا \theta > م_س ر$ أى أن $\theta > ل$