الكتلة : هى مقدار مايحتويه الجسم من مادة .

ملحوظة : كتلة الجسم هى كمية قياسية موجبة تتناسب طردياً مع وزن هذا الجسم بشرط أن تُقَاس كل الأوزان فى مكان واحد على سطح الكرة الأرضية .

ملاحظة : كتلة الجسم قد تتغير (بالزيادة أو النقصان) مع مرور الزمن وقد تكون ثابتة .

ومن أمثلة الكتلة المتغيرة بالزيادة

كتلة المطر التى تتزايد أثناء هبوطها نتيجة لتراكم بعض المعلقات الجوية على سطحها .

ومن أمثلة الكتلة المتغيرة بالنقصان

كتلة الصاروخ التى تتناقص أثناء حركته نتيجة لاحتراق الوقود .

الكتلة عند أى لحظة زمنية

= الكتلة الابتدائية + معدل التغير × الزمن

حيث معدل التغير يكون موجباً عند الزيادة ويكون سالباً عند النقصان

أى أن : $ك = ك_{.} + \frac{\Delta ك}{\Delta ن} \times ن$

وحدات قياس الكتلة :

الطن = ١٠٠٠ كيلو جرام

الكيلو جرام = ١٠٠٠ جرام

الجرام = ١٠٠٠ ملليجرام

كمية الحركة

كمية الحركة لجسيم فى لحظة ما

= كتلة الجسم × متجه السرعة

$\overleftarrow{مـ} = ك \times \overleftarrow{ع}$ (الصورة المتجهه لكمية الحركة)

$مـ = ك \times ع$ (الصورة القياسية لكمية الحركة)

وحدات قياس كمية الحركة

وحدة قياس كمية الحركة

= وحده قياس الكتلة × وحدة قياس السرعة

مثل : جم . سم / ث أ، كجم . متر / ث ، .....

التغير فى كمية الحركة (عند تغير ك ، ع)

$= \overleftarrow{مـ_{٢}} - \overleftarrow{مـ_{١}} = ك_{٢} \overleftarrow{ع_{٢}} - ك_{١} \overleftarrow{ع_{١}}$

$= ك (\overleftarrow{ع_{٢}} - \overleftarrow{ع_{١}})$ (عندما تكون ك ثابتة)

ملحوظة هامة جداً

التغير فى كمية الحركة = ك (ع٢ – ع١)

إذا كان ع١ ، ع٢ لهما نفس الاتجاه

التغير فى كمية الحركة = ك (ع٢ + ع١)

إذا كان ع١ ، ع٢ متضادين فى الاتجاه .

قوانين نيوتن للحركة

القانون الأول (قانون القصور الذاتى)

كل جسم يظل على حالته من سكون أو حركة منتظمة مالم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته .

ملاحظات على القانون الأول :

١- الحركة المنتظمة : هى الحركة ذات السرعة الثابتة فى المقدار والاتجاه .

٢- هذا القانون يستخدم فى حالتى السكون والحركة المنتظمة حيث أن محصلة القوى المؤثرة على كليهما = ٠

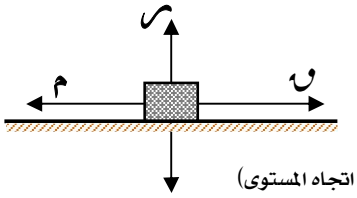
٣- مقاومة السطح الذى يتحرك عليه جسم تكون دائماً موازية للسطح فى عكس اتجاه حركة الجسم .

أفكار المسائل

(١) الحركة المنتظمة على مستوى أفقى (حالتان للقوة)

الحالة الأولى :

(القوة ق أفقية)



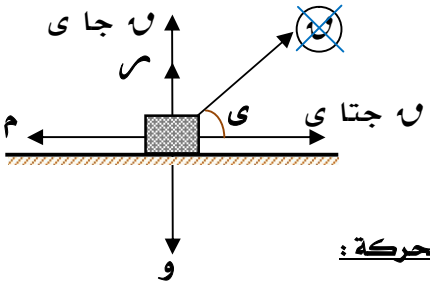
معادلتا الحركة :

(١) ق = م (فى اتجاه المستوى)

(٢) ر = و (فى الاتجاه العمودى على المستوى)

الحالة الثانية :

(القوة ق تميل على الأفقى بزاوية قياسها ى)



معادلتا الحركة :

(١) ق جتا ى = م (فى اتجاه المستوى)

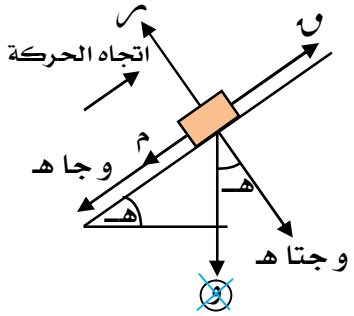
(٢) ر + ق جا ى = و (فى الاتجاه العمودى على المستوى)

---

(٢) الحركة المنتظمة على مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ) (توجد حالتان للقوة)

أولاً : اتجاه الحركة لأعلى المستوى (السرعة منتظمة)

الحالة الأولى : القوة فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى



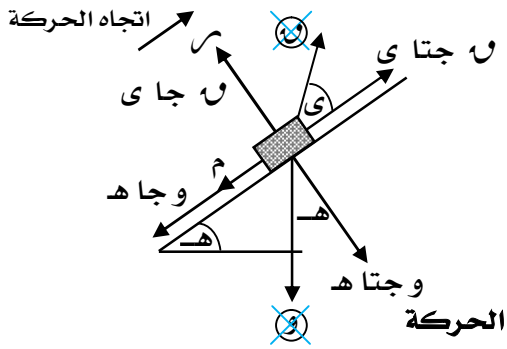
معادلتا الحركة

(١) ق = م + و جا هـ (فى اتجاه المستوى)

(٢) ر = و جتا هـ (فى الاتجاه العمودى على المستوى)

الحالة الثانية : إذا كانت القوة تميل على خط أكبر ميل للمستوى لأعلى بزاوية قياسها ى فإننا نحلل القوة فى اتجاه المستوى والعمودى عليه ثم نكتب معادلتا الحركة

كما هو موضح فيما يلى



معادلتا الحركة

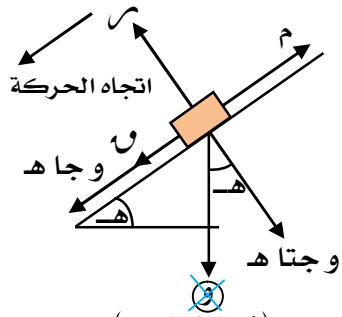
(١) ق جتا ى = م + و جا هـ (فى اتجاه المستوى)

(٢) ر + ق جا ى = و جتا هـ (فى الاتجاه العمودى على المستوى)

.....

(٣) الحركة المنتظمة لأسفل المستوى

الحالة الأولى : القوة فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأسفل :

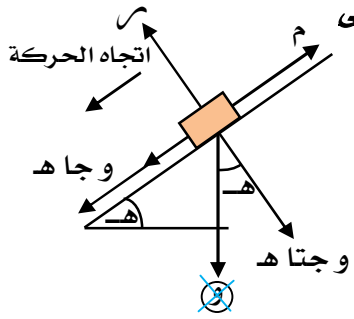


معادلتا الحركة

(١) م = ق + و جا هـ (فى اتجاه المستوى)

(٢) ر = و جتا هـ (فى الاتجاه العمودى على المستوى)

الحالة الثانية : الجسم يتحرك تحت تأثير وزنه فقط **كما هو موضح فيما يلى**



معادلتا الحركة

(١) م = و جا هـ (فى اتجاه المستوى)

(٢) ر = و جتا هـ (فى الاتجاه العمودى على المستوى)

(٤) الحركة المنتظمة الرأسية

إذا تحرك جسم وزنه (و) داخل سائل فإنه يلقى مقاومة (م) وكذا جندى المظلات عندما يهبط بمظلته حيث وزن الجندى والمظلة = و ، ومقاومة الهواء = م

معادلة الحركة هى : و = م

ملاحظات هامة

(١) أقصى سرعة تعنى أن السرعة منتظمة

(٢) إذا أوقفت سيارة محركها فهذا يعنى أن

ق = صفر

(٣) المقاومة الكلية = المقاومة لكل طن × الكتلة بالطن

(٤) فى حالة الحركة الرأسية للطائرة الهليكوبتر يكون اتجاه القوة دائماً لأعلى (سواء فى حالة الصعود أو الهبوط) .

(٥) إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير مقاومة (م) تتناسب طردياً مع سرعته (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 (م) تتناسب طردياً مع مربع السرعة (ع)

(م ∝ ع ٢) فإن : م = أ ع ٢ حيث أ ثابت

$$\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$$ ،

القانون الثانى

معدل التغير فى كمية حركة جسم بالنسبة للزمن يتناسب مع القوة المحدثة له ، ويكون فى اتجاهها .

استخدام القانون

الصورة المتجهه هى $\overleftarrow{ق} = \frac{\Delta}{\Delta ن} (\overleftarrow{ك ع})$

تستخدم هذه الصورة إذا كان الكتلة متغيرة .

ملحوظة : إذا كانت الكتلة ثابتة فإن القانون يأخذ الصورة $\overleftarrow{ق} = \overleftarrow{ك جـ}$

وتكون الصورة القياسية هى ق = ك جـ

وحدات قياس القوة :

(١) الوحدات المطلقة منها :

(أ) النيوتن : هو القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته ١ كجم لأكسبته عجلة مقدارها ١ م/ث٢

(ب) الداين : هو القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته ١ جم لأكسبته عجلة مقدارها ١ سم/ث٢

ملحوظة : النيوتن = ١٠ ^٥ داين .

النيوتن = كجم . متر / ث ٢

الداين = جم . سم / ث ٢

(٢) الوحدات التثاقلية منها

ثقل الكيلو جرام (ث . كجم) : هو القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته ١ كجم لأكسبته عجلة مقدارها ٩,٨ م / ث٢

ثقل الجرام (ث . جم) : هو القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته ١ جم لأكسبته عجلة مقدارها ٩٨٠ سم/ث٢

العلاقة بين الوحدات المطلقة والوحدات التثاقلية :

١ ث . كجم = ٩,٨ نيوتن .

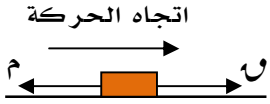
١ ث . جم = ٩٨٠ داين .

ملحوظة هامة

وزن الجسم (و) بوحدة ث . كجم = (عددياً) مقدار كتلة الجسم بوحدة الكجم .

أفكار المسائل

الحركة الأفقية :



(١) حركة جسم تحت تأثير قوة أفقية ق ومقاومة (م)

معادلة الحركة هى :

ق – م = ك جـ

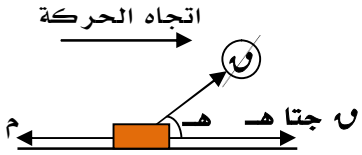
ملحوظة : (١) عندما يكون المستوى املس فإن م = ٠

القانون يأخذ الصورة : ق = ك جـ

(٢) عندما تنعدم القوة فإن الجسم يتحرك تحت تاثير قوة المقاومة ويكون القانون : – م = ك جـ

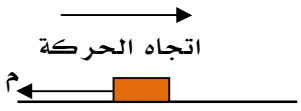
(٢) حركة جسم تحت تأثير قوة تميل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ)

معادلة الحركة هى



ق جتا هـ = ك جـ

(٣) – م = ك × جـ

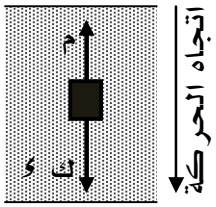


(٣) الحركة الرأسية

(١) سقوط جسم رأسياً لأسفل داخل أرض رخوة أو رمل

معادلة الحركة

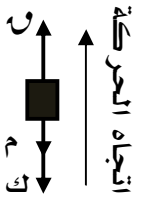
ك ؏ – م = ك جـ



(٢) تحرك (طائرة – بالون – منطاد) حركة رأسية لأعلى

معادلة الحركة هى :

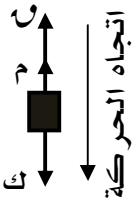
ق – م = ك ؏ = ك جـ



(٢) تحرك (طائرة – بالون – منطاد) حركة رأسية لأسفل

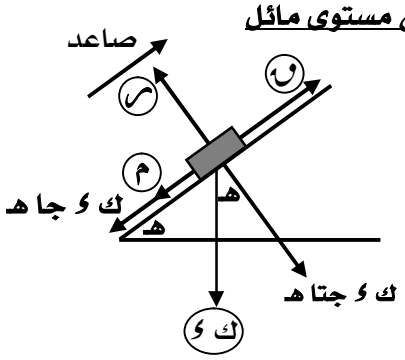
معادلة الحركة هى :

ك ؏ – م – ق = ك جـ



(٤) الحركة على مستوى مائل

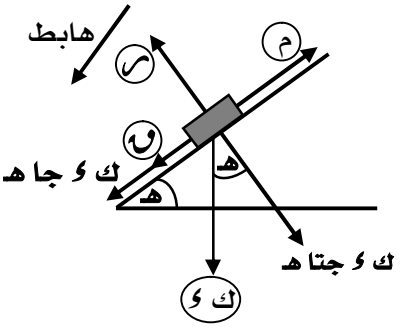
الحركة لأعلى



معادلة الحركة

ق – م – ك ؏ جا هـ = ك جـ

الحركة لأسفل



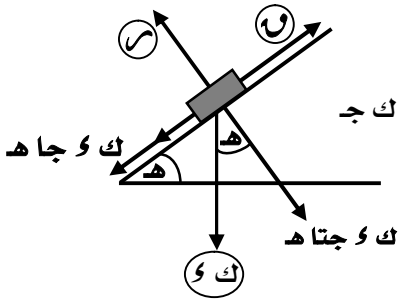
معادلة الحركة

ق + ك ؏ جا هـ – م = ك جـ

حالة خاصة

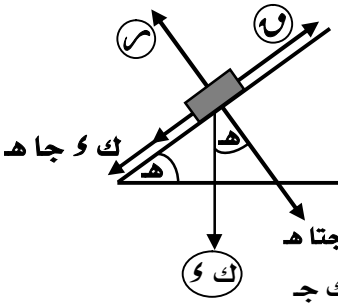
إذا كان المستوى أملس فإن م = صفر وإذا كانت القوة موجهة لأعلى فإنه يوجد ثلاثة احتمالات :

(١) إذا كانت ق < ك ؏ جا هـ فإن الحركة تكون لأعلى بعجلة (جـ) ويكون



ق – ك ؏ جا هـ = ك جـ

(٢) إذا كانت ق > ك ؏ جا هـ فإن الحركة تكون لأسفل بعجلة (جـ)



وتكون معادلة الحركة :

ك ؏ جا هـ – ق = ك جـ

(٣) إذا كانت ق = ك ؏ جا هـ فإن الحركة تكون بسرعة منتظمة .

ملاحظة هامة جداً

إذا تحرك جسم على مستوى مائل أملس تحت تاثير وزنه فقط فإن

(١) جـ = ؏ جا هـ (إذا كان الجسم هابطاً)

(٢) جـ = – ؏ جا هـ (إذا كان الجسم صاعداً)

القانون الثالث لنيوتن

" لكل فعل رد فعل مساوٍ له فى المقدار ومضاد له فى الاتجاه "

تطبيقات على قوانين نيوتن

جسم موضوع داخل مصعد :

(١) الجسم موضوع على أرضية المصعد :

يوجد ثلاث حالات :

(أ) إذا كان المصعد ساكناً أو متحركاً بسرعة منتظمة

فإن : ض = ر = ك ؏

أى أن : الوزن الظاهرى (قراءة الميزان) = الوزن الحقيقى

(ب) إذا كان المصعد صاعداً لأعلى بعجلة منتظمة (جـ)

فإن : ض = ر = ك (؏ + جـ)

أى أن : الوزن الظاهرى (قراءة الميزان) > الوزن الحقيقى .

(ج) إذا كان المصعد هابطاً بعجلة منتظمة :

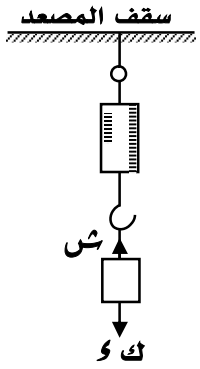
فإن : ض = ر = ك (؏ – جـ)

أى أن : الوزن الظاهرى (قراءة الميزان) < الوزن الحقيقى

---

(٢) الجسم معلق فى ميزان زنبركى

يوجد ثلاث حالات :



(أ) إذا كان المصعد ساكناً أو متحركاً بسرعة منتظمة

فإن : ش = ك ؏

أى أن : الوزن الظاهرى (قراءة الميزان) = الوزن الحقيقى

(ب) إذا كان المصعد صاعداً لأعلى بعجلة منتظمة (جـ)

فإن : ش = ك (؏ + جـ)

أى أن : الوزن الظاهرى (قراءة الميزان) > الوزن الحقيقى .

(ج) إذا كان المصعد هابطاً بعجلة منتظمة :

فإن : ش = ك (؏ – جـ)

أى أن : الوزن الظاهرى (قراءة الميزان) < الوزن الحقيقى

ملاحظات هامة جداً :

(١) الميزان المعتاد (ذو الكفتين) يعطى دائماً وزن حقيقى

(٢) إذا كانت كتلة الجسم = ك كجم فإن الوزن الحقيقى = ك ث.كجم

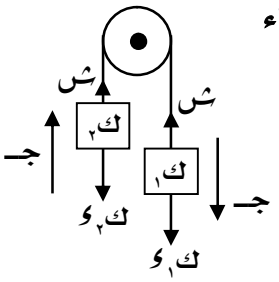
(٣) عند حساب الشد فى حبل المصعد نتعامل مع الكتلة الكلية التى تساوى كتلة المصعد وما بداخله .

تابع تطبيقات قوانين نيوتن

حركة مجموعة مكونة من جسمين يتدليان رأسياً من طرفى خيط يمر على بكرة ملساء

فى الشكل المقابل :

جسمان كتلتاهما ك١ ، ك٢ متصلان معاً بخيط (بفرض أن ك١ < ك٢)



الخيط يمر على بكرة ملساء

يلاحظ أن الكتلة الأكبر ك١ تتحرك رأسياً لأسفل والكتلة الأصغر ك٢ تتحرك رأسياً لأعلى

معادلتا الحركة هما

ك١ ى – ش = ك١ جـ ← (١)

ش – ك٢ ى = ك٢ جـ ← (٢)

بالجمع

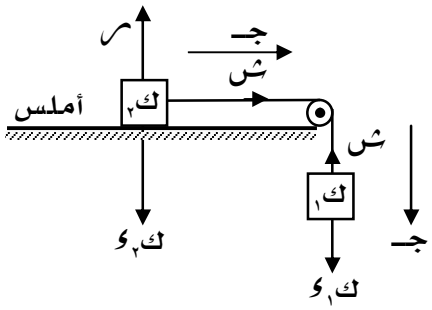
∴ (ك١ – ك٢) ى = (ك١ + ك٢) جـ

∴ جـ = ($\frac{ك_١ - ك_٢}{ك_١ + ك_٢}$) ى

لحساب الشد فى الخيط (ش) نعوض فى إحدى المعادلتين (١) أ، (٢)

الضغط على البكرة = ض = ٢ ش

حركة مجموعة مكونة من جسمين متصلى بطرفى خيط أحدهما يتحرك على مستوى أفقى أملس والآخر يتحرك رأسياً



معادلتا الحركة

ك١ ى – ش = ك١ جـ ← (١)

ش = ك٢ جـ ← (٢) بالجمع

ك١ ى = (ك١ + ك٢) جـ

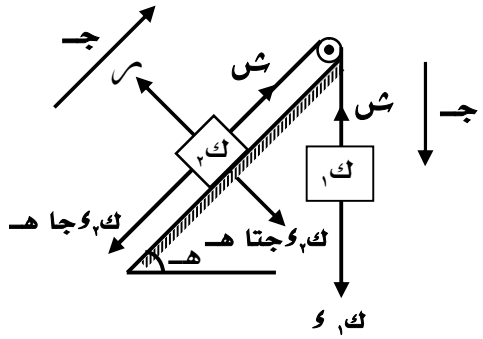
جـ = ($\frac{ك_١}{ك_١ + ك_٢}$) ى

أ، ش = $\frac{ك_١ ك_٢ ى}{ك_١ + ك_٢}$

وبالتعويض فى المعادلة (٢) نحصل على ش

ملحوظة : الضغط على البكرة ض = ش $\sqrt{٢}$

حركة مجموعة مكونة من جسمين متصلان بطرفى خيط أحدهما يتحرك على مستوى مائل والآخر يتحرك رأسياً



بفرض أن ك١ < ك٢ جا هـ فإن اتجاه الحركة كما هو موضح بالرسم

معادلات الحركة هى :

ك١ ى – ش = ك١ جـ ← (١)

ش – ك٢ ى جا هـ = ك٢ جـ ← (٢)

بالجمع ينتج أن :

(ك١ – ك٢ جا هـ) ى = (ك١ + ك٢) جـ

جـ = ($\frac{ك_١ - ك_٢ جا هـ}{ك_١ + ك_٢}$) ى وهى عجلة حركة المجموعة وبالتعويض فى أى من المعادلتين نحصل على الشد

الضغط على البكرة ض = ٢ ش جتا (٤٥ – $\frac{هـ}{٢}$)

أ، ض = ش $\sqrt{٢ (١ + جا هـ)}$

الدفع والتصادم

إذا أثرت قوة ثابتة $\overleftarrow{ق}$ على جسيم ثابت الكتلة خلال فترة زمنية $ن$ فإن حاصل ضرب متجه القوة فى زمن تأثيرها يُسمى دفع هذه القوة ويُرمز له بالرمز $\overleftarrow{د}$

$\overleftarrow{د} = \overleftarrow{ق} \times ن$

والقياس الجبرى للدفع $د = ق \times ن$

ملحوظة هامة :

الدفع = التغير فى كمية الحركة

$د = ك (ع_٢ - ع_١)$

وحدات قياس الدفع هى نفس وحدات كمية الحركة

(١) نيوتن . ث = كجم . متر / ث

(٢) داين . ث = جم . سم / ث

إذا تصادمت كرتان ملساوتان فإن :

مجموع كميتى الحركة قبل التصادم =

مجموع كميتى الحركة بعد التصادم

$ك_١ ع_١ + ك_٢ ع_٢ = ك_١ ع'_١ + ك_٢ ع'_٢$

ملاحظات

(١) القانون السابق يُستخدم فى حالة التصادم المرن وهو التصادم الذى ينفصل فيه كل جسم عن الآخر بعد التصادم

(٢) إذا كان التصادم غير مرن (الجسمان يصيرا جسماً واحداً بعد التصادم) فإن : العلاقة السابقة تتحول إلى الصورة :

$ك_١ ع_١ + ك_٢ ع_٢ = (ك_١ + ك_٢) ع$ حيث ع السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم .

الشغل

الشغل المبذول بواسطة قوة ثابتة فى تحريك جسم من موضع ابتدائى إلى موضع نهائى يقدر بحاصل الضرب القياسى لمتجه القوة ($\overleftarrow{ق}$) فى متجه الإزاحة بين هذين الموضعين .

$ش = \overleftarrow{ق} \odot \overleftarrow{ف} = ق ف$ جتا هـ حيث هـ قياس الزاوية بين المتجهين $\overleftarrow{ق}$ ، $\overleftarrow{ف}$ عندما يكونا خارجين من نقطة واحدة أو داخلين لنقطة واحدة .

ملاحظات هامة على الشغل

(١) الشغل كمية قياسية قد يكون موجباً أو سالباً أو صفراً

(٢) إذا كانت : $٠^\circ \geq$ هـ $< ٩٠^\circ$ فإن جتا هـ يكون موجباً وبالتالى يكون الشغل موجباً

(٣) إذا كانت : $٩٠^\circ <$ هـ $< ٩٠^\circ$ فإن جتا هـ سالبة وبالتالى فإن الشغل يكون سالباً . ويسمى شغل مقاوم

(٤) إذا كانت هـ = ٩٠° فإن جتا هـ = ٠ وبالتالى فإن الشغل = صفر

(٥) إذا كانت هـ = صفر فإن جتا هـ = ١ وبالتالى فإن

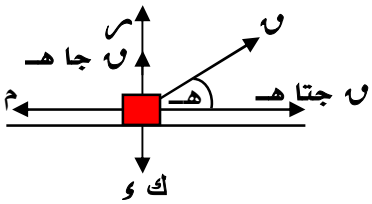
الشغل = القوة × المسافة (متجه القوة يكون فى نفس اتجاه متجه الإزاحة)

(٦) إذا كانت هـ = ١٨٠ فإن جتا هـ = – ١ وبالتالى فإن

$ش = -$ ق × ف (متجه القوة يكون عكس اتجاه متجه الإزاحة)

(٧) إذا تحرك جسيم من موضع ما ثم عاد إلى نفس هذا الموضع فإن الشغل المبذول = صفر

(٨) إذا تحرك جسم كتلته ك على مستوى خشن مسافة ف تحت تأثير قوة مقدارها ق تصنع مع الأفقى زاوية قياسها هـ فإن



- الشغل المبذول من القوة = ق جتا هـ × ف
- الشغل المبذول من المقاومة = – م × ف
- الشغل المبذول من الوزن = صفر
- الشغل المبذول من المحصلة =

(ق جتا هـ – م) × ف = ك جـ × ف

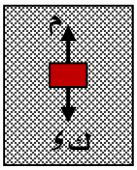
(٩) إذا سقط جسم كتلته (ك) رأسياً لأسفل مسافة(ف)

فإن الشغل المبذول من قوة الوزن = ك ﺟ ف

(١٠) إذا قذف جسم كتلته (ك) رأسياً لأعلى مسافة (ف)

فإن الشغل المبذول من قوة الوزن = – ك ﺟ ف

(١١) إذا سقط جسم كتلته (ك) على أرض رملية فغاص فيها مسافة (ف) فإن :



- الشغل المبذول من قوة الوزن = ك ﺟ × ف
- الشغل المبذول من المقاومة = – م × ف
- الشغل المبذول ضد المقاومة = م × ف

(١٣) إذا تحرك جسم وزنه (و) مسافة (ل) على مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ) فإن

✓ الشغل المبذول من قوة الوزن = وجا هـ × ل

= و × (ل جا هـ)

= مقدار الوزن × مقدار الإزاحة الرأسية للجسم

وذلك فى حالة الهبوط

✓ الشغل المبذول من قوة الوزن = – وجا هـ × ل

= – و × (ل جا هـ)

= – مقدار الوزن × مقدار الإزاحة الرأسية للجسم

وذلك فى حالة الصعود

وحدات قياس الشغل

الجول " نيوتن . متر " : هو مقدار الشغل الذى تبذله قوة = ١ نيوتن فى تحريك جسم مسافة = ١ متر فى اتجاهها

الإرج " داين . سم " : هو مقدار الشغل الذى تبذله قوة = ١ داين فى تحريك جسم مسافة = ١ سم فى اتجاهها

الكيلو جرام – متر " ثقل كجم . متر " : هو مقدار الشغل الذى تبذله قوة = ١ ث . كجم فى تحريك جسم مسافة = ١ متر فى اتجاهها

ملحوظة هامة

نيوتن . متر = جول = وات . ث

الكيلو وات . ساعة = ٣٦ × ١٠ ^ ٥ جول (وات . ث)

القدرة

القدرة : هى المعدل الزمنى لبذل الشغل أو هى الشغل المبذول فى وحدة الزمن .

القدرة = $\frac{\text{ﺟ ش}}{\text{ﺟ ن}}$ = ق × ع

ملاحظات هامة

(١) تحسب القدرة عند لحظة زمنية معينة بينما الشغل يُحسب دائماً بين لحظتين زمنيتين أو خلال إزاحة معينة .

(٢) عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة (ع) فإن القدرة تكون ثابتة وتساوى ق × ع أما إذا كانت حركة الجسم متغيرة فإن القدرة تكون متغيرة وتكون

القدرة فى لحظة ما = ق × السرعة عند هذه اللحظة

(٣) عندما يتحرك الجسم بأقصى سرعة له فإن

(ق × السرعة القصوى) يعطى أقصى قدرة للآلة المسببة لحركته وهى ما تُسمى " بقدرة الآلة "

(٤) عند حركة جسم بأقصى سرعة له فى خط مستقيم أفقى أو صاعداً أو هابطاً منحدر فإن القدرة تكون متساوية فى جميع الحالات .

وحدات قياس القدرة

(١) جول / ث (نيوتن . متر / ث) ويسمى " الوات "

(٢) إرج / ث (داين . سم / ث)

(٣) ثقل كجم . متر / ث " الكيلوجرام – متر / ث "

(٤) ثقل جم . سم / ث

(٥) الكيلو وات = ١٠٠٠ وات

(٦) الحصان = ٧٥ ثقل كجم . متر / ث

تعاريف هامة

الوات [" جول / ث " أو " نيوتن . متر / ث "]

هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره

١ نيوتن . متر (١ جول) فى كل ثانية

الإرج / ث " داين . سم / ث "

هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١ إرج فى كل ثانية

الكيلو جرام – متر / ث

هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١ كيلو جرام - متر فى كل ثانية .

ثقل جم . سم / ث

هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١ ثقل جرام . سم فى كل ثانية .

الكيلو وات :

هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ١٠٠٠ نيوتن . متر فى كل ثانية .

أو هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره $١٠^{١٠}$ إرج فى كل ثانية .

الحصان :

هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ٧٥ ثقل كجم . متر فى كل ثانية .

أو هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمنى ثابت مقداره ٧٣٥ نيوتن . متر فى كل ثانية .

ملاحظات هامة

(١) الوات = نيوتن . متر / ث = جول / ث = $١٠^{٧}$ إرج / ث

(٢) الكيلو وات = ١٠٠٠ وات = $١٠^{١٠}$ إرج / ث

(٣) الحصان = ٧٥ ثقل كجم . متر / ث

= ٧٥ × ٩,٨ = ٧٣٥ نيوتن . متر / ث (وات)

= ٠,٧٣٥ كيلو وات

طاقة الحركة

طاقة حركة جسم هى نصف حاصل ضرب كتلة الجسم فى مربع معيار سرعته .

$ط = \frac{١}{٢} ك ع^{٢}$

وحدات قياس طاقة الحركة الحركة هى نفس وحدات قياس الشغل .

ملاحظات هامة

(١) التغير فى طاقة حركة جسم بين لحظتين زمنيتين مختلفتين = ط – ط . = $\frac{١}{٢}$ ك ($ع^{٢}$ – ع . ^{٢})

(٢) التغير فى طاقة الحركة نتاج التصادم =

طاقة الحركة بعد التصادم – طاقة الحركة قبل التصادم

(٣) طاقة الحركة المفقودة نتاج التصادم =

طاقة الحركة قبل التصادم – طاقة الحركة بعد التصادم

(٤) الوات . ث = نيوتن . متر = جول

(٥) الكيلو وات . ساعة = ١٠٠٠ × ٦٠ × ٦٠ وات . ث

= ٣٦ × $١٠^{٥}$ جول .

مبدأ الشغل والطاقة

التغير فى طاقة حركة جسيم عند إنتقاله من موضع ابتدائى إلى موضع نهائى يساوى الشغل المبذول بواسطة القوة المؤثرة عليه خلال الإزاحة بين هذين الموضعين .

ط – ط . = ش

مع أطيب الأمنيات بدوام التوفيق