الدرس الثاني : (2-2)

القانون الثاني لنيوتن - القوة العجلة

القوة المسببة للحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

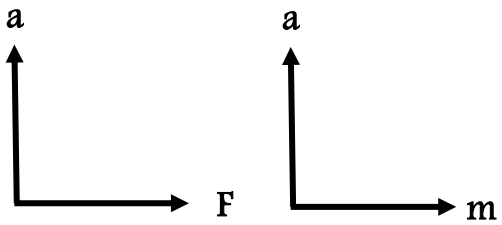
* الجسم الساكن تكون محصلة القوة المؤثرة عليه تساوي صفر (متزن)

* إذا أثرت قوة على جسم ساكن وحركته فإنها تكسبه عجلة

* إذا أثرت مجموعة من القوى الخارجية على جسم وحركته فإنها تكسبه عجلة تتوقف على محصلة القوى

* العجلة تتناسب طردياً مع القوة المحصلة

العلاقة بين القوة والكتلة والعجلة :



* العجلة تتناسب طردياً مع القوة عندما تكون الكتلة ثابتة

* العجلة تتناسب عكسياً مع الكتلة عندما تكون القوة المحصلة ثابتة

القانون الثاني لنيوتن :

العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طردياً مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم , وعكسياً مع كتلته .

$$a \propto \frac{F}{m}$$

$$F = a.m \qquad a = \frac{F}{m}$$

النيوتن : القوة اللازمة لجسم كتلته (1) kg لكي يتحرك بعجلة مقدارها (1) m/s^2

تطبيقات

1-سيارة كتلتها (800) kg وتؤثر عليها قوة مقدارها (4000) N . أحسب العجلة التي تتحرك بها السيارة .

.....

2- طائرة كتلتها (40 000) kg وتتحرك بعجلة مقدارها (5) m/s^2. أحسب القوة اللازمة لتحريك الطائرة .

.....

3- احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة كتلتها (1000) kg عندما تؤثر عليها قوة مقدارها (2000) N

.....

* كم ستكون قيمة العجلة إذا ضاعفنا القوة لمثلي ما كانت عليه ؟

.....

الاحتكاك :

* ينشأ الاحتكاك عند تلامس سطحين أثناء الحركة
* هناك قوة احتكاك للسوائل والغازات مثل مقاومة الهواء للأجسام المتحركة
* قد تتزن قوة الاحتكاك مع القوة المحركة للجسم وبالتالي تنعدم عجلة حركة الجسم ويتحرك الجسم بسرعة ثابتة في خط مستقيم

وجه المقارنة	الكتلة	الثقل (الوزن)
التعريف	مقدار ما يحويه الجسم من مادة	قوة جذب الارض للجسم
نوع الكمية	اساسية – عددية	مشتقة – متجهة
وحدة القياس	كيلو جرام kg	نيوتن N

تفسير السقوط الحر :

في حالة السقوط الحر تكون النسبة بين القوة المؤثرة على الجسم (وزن الجسم) إلى كتلة الجسم ثابتة مهما اختلفت كتل الاجسام وهذه النسبة تساوي عجلة السقوط الحر (g) حيث :

$$a = \frac{F}{m} = \frac{m \cdot g}{m} = g$$

السقوط الحر ومقاومة الهواء :

جميع الأجسام تسقط بعجلة واحدة و تصل إلي سطح الأرض في وقت واحد مهما اختلفت كتلتها و ذلك من الارتفاع نفسه و ذلك عند إهمال مقاومة الهواء .

*القوة المؤثرة علي الجسم في الهواء هي قوة ..... و لذلك فالعجلة التي يتحرك بها الجسم هي ..... وتساوي .....

* القوة المحصلة الكلية المؤثرة علي الجسم الساقط = وزن الجسم – مقاومة الهواء

1– إذا كان وزن الجسم أكبر من قوة مقاومة الهواء ؟ ..... يصل الجسم في زمن أقل .....

2– إذا كان وزن الجسم أقل من قوة مقاومة الهواء ؟ ..... يصل الجسم في زمن أكبر .....

3– إذا كان وزن الجسم يساوي قوة مقاومة الهواء ؟

القوة المحصلة الكلية تساوي صفرا والعجلة صفر وبالتالي الجسم يتحرك بسرعة ثابتة (السرعة الحدية) .....

ملاحظات

* عندما يكون وزن الجسم أكبر من مقاومة الهواء فإنه يصل إلى الارض في زمن أقل
* عندما يكون الجسم أقل وزناً (مثل الريشة والورقة) فإنه يصل إلى الارض في زمن أكبر
* عندما يتزن وزن الجسم مع مقاومة الهواء فإن القوة المحصلة تساوي صفر والعجلة تساوي صفر ويتحرك الجسم بسرعة ثابتة تسمى السرعة الحدية

وهناك علاقة طردية بين مساحة سطح الجسم المعرض للهواء ومقدار مقاومة الهواء , فكلما اتسعت مساحة السطح زادت مقاومة الهواء للجسم

.....

*السنجاب الطائر يزيد من مساحة جسمه عند سقوطه . لماذا ؟

ج–عن طريق الانبساط الخارجي ،يؤدي إلي زيادة قوة مقاومة الهواء له ،ومن ثم يقلل من سرعة سقوطه

* جندي المظلات (البارشوت) يزيد من مساحة المظلة عند سقوطه . لماذا ؟

.ج.لكي يزيد من قوة مقاومة الهواء له لكي يتحكم في سرعته الحدية وهي سرعه منخفضة نسبياً لجعل سقوط جندي المظلات أمناً

.....

* قام جنديان من سلاح المظلات يحملان النوع والحجم نفسه من الباراشوت بفتح الباراشوت الخاص بكل منهما من الارتفاع نفسه وفي الوقت نفسه . إذا كان أحد الجنديين أثقل وزنا من الآخر . فأيهما يصل إلى الأرض أولا ؟ و لماذا ؟

ج يصل الشخص الأثقل وزناً إلي سطح الأرض أولا ، فيبلغ الشخص الأقل وزناً السرعة الحدية خلال وقت أقل ، بينما الشخص الأقل وزناً يستمر في السقوط بعجلة حتي تصل سرعته الحدية إلي قيمة أكبر من سرعة الشخص الأخف وزناً وبالتالي الشخص الأثقل وزناً يتقدم عن الشخص الأقل وزناً وتزداد المسافة بينهما

.....

* إذا أخذنا كرتين إحداهما كرة التنس (أثقل وزنا) والأخرى كرة تنس الطاولة (أخف وزنا) وأسقطنا كلتا الكرتين من ارتفاع منخفض . فماذا يحدث ؟ ثم أسقطنا كلتا الكرتين من ارتفاع عال . فماذا يحدث ؟

ج من مكان منخفض ترتطم الكرتين بسطح الأرض في الوقت نفسه ، بينما من مكان مرتفع الكرة الأثقل وزناً ترتطم بسطح الأرض أولا نتيجة قوة مقاومة الهواء التي تزيد مع الأجسام المتحركة بسرعة عالية في حين تقل بالنسبة إلي الأجسام المتحركة بسرعة منخفضة (تأثير مقاومة الهواء يبدو واضح بالنسبة للكرة الأخف وزناً (الكرة الأثقل وزناً تزداد عجلتها)

.....