(حفظ كمية الحركة والتصادمات)

1-القوي الداخلية موجودة علي شكل زوج من القوي المتساوية في المقدار والمتعاكسة في الاتجاه وبالتالي محصلتها تساوي صفراً .

2- القوة التي تؤثر في حركة الجسم والدفع الذي يغير كمية الحركة يبذلان من شئ خارج الجسم

3- لا يحدث تغير في كمية الحركة في حال عدم وجود قوة خارجية مؤثرة في الجسم أو النظام

4- عندما تكون محصلة القوي الخارجية المؤثرة في نظام ما مساوية للصفر يسمي ذلك نظاماً معزولاً $\sum \vec{F}_{ext} = 0$.

5- من القانون الثاني لنيوتن لنظام معزول : $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt} = 0$

أي أن كمية الحركة هي كمية محفوظة $\frac{d\vec{p}}{dt} = 0$

6- <u>قانون حفظ (بقاء) كمية الحركة</u> :

في غياب القوى الخارجية المؤثرة فإن كمية حركة النظام ، ، تبقي ثابتة ومنتظمة ولا تتغير .

7- من الأمثلة والتطبيقات علي حفظ كمية الحركة : النشاط الإشعاعي للذرات وانفجار النجوم والتفاعل بين جزيئات الغاز داخل الكرة .

8 -ارتداد المدفع عند إطلاق القذيفة يعتبر من أحد تطبيقات بقاء كمية الحركة ففي النظام المؤلف من المدفع والقذيفة نجد أن النظام قبل الإطلاق ساكن $\sum \vec{F}_{ext} = 0$

ومن القانون الثالث لنيوتن لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه

يمكن التوصل إلي العلاقة التالية . $\vec{v}_1 = \frac{m_2}{m_1} \times \vec{v}2$

ومن المعادلة نتوصل إلي أن السرعتين متعاكستان في الاتجاه .

9-إذا حصلت عملية تصادم أو انفجار في فترة زمنية قصيرة جداً ، تكون كمية حركة النظام محفوظة ، أي أن محصلة كمية الحركة قبل التصادم تساوي محصلة كمية الحركة بعد التصادم .

10- عملية التصادم تدوم لفترة زمنية قصيرة جداً حيث تكون خلالها القوة الخارجية مهملة بالنسبة إلي القوة الداخلية المسببة للتصادم .

11- التصادم المرن : لا يحدث فيه تشوه في شكل الجسم بعد التصادم وتكون كمية الحركة للنظام محفوظة ، والطاقة الحركية محفوظة ،

12- يعتبر تصادم الجزيئات الصغيرة والذرات تصادم مرناً .

13 - في التصادم المرن يكون مجموع الطاقة الحركية للجسمين قبل التصادم تساوي مجموع الطاقة الحركية للجسمين بعد التصادم

14 - في التصادم المرن تكون $KE_{ci} = KE_{cf}$

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$$

($\vec{v}_1$ و $\vec{v}_2$) سرعتي الكتلتين قبل التصادم ,

($\vec{v'}_1$, $\vec{v'}_2$) سرعتي الكتلتين بعد التصادم .

15- في التصادم اللامرن و اللامرن التام :

* لا يتساوى مجموع الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم وبعده .

16 - في التصادم اللامرن يتحول جزء من الطاقة الحركية إلي طاقة حرارية تؤدي إلي تشوهات في شكل النظام وترتد الأجسام بعد تصادمها بسرعات مختلفة عن سرعتها قبل التصادم .

17- في التصادم اللامرن التام بين جسمين يؤدي إلي التحام الجسمين في جسم واحد .

18- يمكن حساب سرعة الجسمين المتصادمين بعد التصادم المرن من المعادلتين :

$$\vec{v}_1^{\,l} = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1 + \frac{(2m_2)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1$$

$$\vec{v}_2^{\,l} = \frac{(2m_1)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1 + \frac{(m_2 - m_1)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_2$$

($\vec{v'}_2$, $\vec{v'}_1$) سرعتي الكتلتين بعد التصادم .

19- <u>حالات تصادم مرنة خاصة</u> إذا كان الجسم الثاني قبل التصادم ساكناً :

$$\vec{v}_1^{\,l} = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1$$

$$\vec{v}_2^{\,l} = \frac{(2m_1)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1$$

20- ملاحظات من المعادلتين

$$\vec{v}_1^{\,l} = \frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1$$

$$\vec{v}_2^{\,l} = \frac{(2m_1)}{(m_1 + m_2)} \times \vec{v}_1$$

أ ـ إذا كانت الكتلة المتحركة m_1 أكبر من الكتلة الساكنة m_2 سوف تتحرك الكتلتان بعد التصادم باتجاه السرعة المتجهة $\overrightarrow{v_1}$

ب ـ إذا كانت الكتلة المتحركة m_1 أصغر من الكتلة الساكنة m_2 سوف ترتد الكتلة m_1 بعكس اتجاه $\overrightarrow{v_1}$ ، بينما تتحرك m_2 باتجاه السرعة المتجهة $\overrightarrow{v_1}$

ج ـ إذا كانت الكتلة m_1 تساوي الكتلة الساكنة m_2 نجد أن الكتلة الأولي بعد التصادم تصبح ساكنة سوف ، بينما تتحرك الكتلة الثانية التي كانت ساكنة بسرعة متجهة تساوي السرعة الابتدائية للكتلة الأولي $\overrightarrow{v_2} = \overrightarrow{v_1}$