

الفصل السابع

كمية الحركة الخطية والتصادمات

٧-١) مقدمة

- ▶ سندرس في هذا الفصل:
- ▶ ١- مفهوم كمية الحركة.
- ▶ ٢- قانون حفظ كمية الحركة.
- ▶ ٣- تطبيقات في حالات التصادم والدفع

٧-٢) كمية الحركة

عندما يتحرك جسم كتلته m بسرعة v فإنه يكتسب كمية حركة p تُعرّف على النحو التالي:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

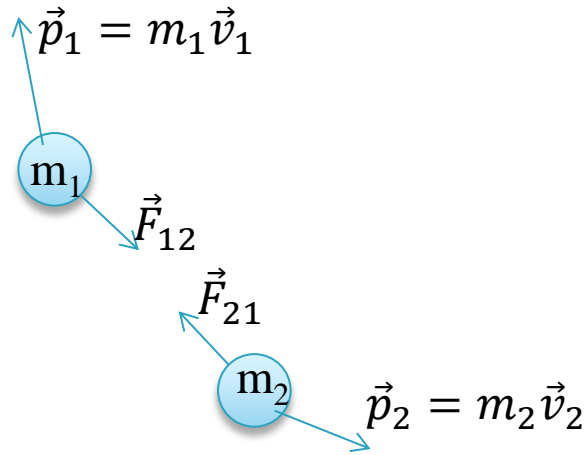
حيث p كمية متجهة $\vec{p} = (p_x, p_y, p_z)$ تُقاس بوحدة kg.m/s .
يمكن صياغة قانون نيوتن الثاني ليشمل العلاقة بين القوة المؤثرة على جسم وكمية حركته:

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{d(\vec{v})}{dt} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

أي أن معدل التغير الزمني في كمية الحركة dp/dt لجسم ما يتناسب طردياً مع القوة المؤثرة عليه.

إذا كانت $F=0$ ، فهذا يعني أن p ثابت

٧-٣) قانون حفظ كمية الحركة



$$\vec{p}_{tot} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = constant$$

$$\vec{p}_{1i} + \vec{p}_{2i} = \vec{p}_{1f} + \vec{p}_{2f}$$

$$m_1 \vec{v}_{1i} + m_2 \vec{v}_{2i} = m_1 \vec{v}_{1f} + m_2 \vec{v}_{2f}$$

مجموع كمية الحركة
قبل التصادم

مجموع كمية الحركة
بعد التصادم

وهذا يعني أن كمية الحركة التي يفقدها أحد الجسمين المتحركين نتيجة التصادم، يكتسبها الجسم الآخر.

وبشكل عام: كمية الحركة الكلية لمنظومة ميكانيكية معزولة عن أي مؤثر خارجي لا تتغير.

٧-٣) الدفع وكمية الحركة

الدفع: هو التأثير المتبادل بين جسمين بحيث ينتج عنه قوة كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة جدًا، ويساوي التغير في كمية حركة الأجسام المتصادمة، ووحدته هي وحدة كمية الحركة.

$$\vec{I} = \Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t$$

تتغير هذه السرعة بشكل سريع من صفر لأعلى قيمة ثم تعود للصفر مرة أخرى، وهي أكبر من أي قوة أخرى مؤثرة خلال التصادم.
أمثلة: المطرقة والمسمار، كرة التنس والمضرب..

٦-٧) حل أمثلة صفحة ٢٤٧

مثال رقم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥

٦-٨) مسائل صفحة ٢٥٣

٢، ٥