

الفصل الرابع

قوانين نيوتن للحركة وتطبيقاتها

٤-١) مقدمة

- ▶ سندرس في هذا الفصل:
- ▶ ١- قوانين نيوتن للحركة.
- ▶ ٢- أنواع القوى المؤثرة على الأجسام.
- ▶ ٣- تطبيقات على قوانين نيوتن.
- ▶ ٤- قوى الاحتكاك.
- ▶ ٥- قانون نيوتن للجاذبية الكونية.
- ▶ ٦- حل بعض المسائل.

٤-١) مقدمة

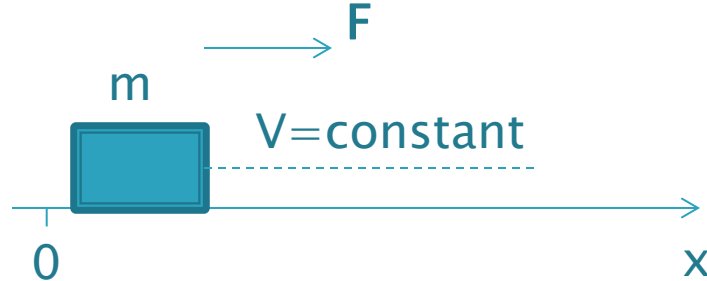
► القوى المؤثرة على الأجسام.

١- قوى التلامس: هي التي تنتج عن تلامس أو تصادم بين الجسم والمحيط، وقد تسبب في تشوه في الشكل، أو تغير في الحركة، أو الأثنين معًا.

٢- قوى المجال: هي القوى التي تؤثر عن بعد عبر الفضاء، مثل: قوة التجاذب بين كتلتين، والقوة الكهربائية بين شحنتين، والقوة المغناطيسية بين قطبي مغناطيس.

٤-٢) قانون نيوتن الأول للحركة

ينص على أنه: يبقى الجسم الساكن على حالته الساكنة، ويبقى الجسم المتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم على حالته من الحركة ما لم تجبرهما قوى خارجية على تغيير حالتهما.
أي أن حالة الجسم لا تتغير طالما أن محصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر.



$$\sum \vec{F} = 0, \vec{a} = 0$$

تبرز من هذا القانون خاصية مرتبطة بالأجسام المادية وهي خاصية القصور الذاتي

٤-٣) قانون نيوتن الثاني للحركة

ينص على أنه: إذا كانت محصلة القوى المؤثرة على جسم أكبر من الصفر، فإنها تتسبب في تسارعه في اتجاه القوة بحيث يتناسب مقدار التسارع a طرديًا مع محصلة القوة وعكسيًا مع كتلة الجسم m.

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} \rightarrow \sum \vec{F} = m\vec{a}$$

ويمكن كتابتها بدلالة المركبات كالتالي:

$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_y = ma_y$$

$$\sum F_z = ma_z$$

٤-٤) كتلة القصور والوزن

نتضح من قانون نيوتن الثاني العلاقة بين الكتلة والقصور الذاتي، حيث أنه كلما زادت كتلة الجسم، تطلب الأمر قوة أكبر لتحريكه من السكون أو إيقافه عن الحركة.

الكتلة: هي كمية المادة الموجودة في الجسم، وتعتمد على عدد الذرات والجزيئات الموجودة فيه وهي كمية قياسية وتُقاس بوحدة الكيلوجرام.

الوزن: هو قوة الجاذبية الأرضية المؤثرة على الجسم لتحدث به تسارعًا مقداره g ويُقاس بوحدة النيوتن.

٤-٥) قانون نيوتن الثالث للحركة

ينص على أنه: لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد في الاتجاه.
أو: إذا أثر جسم بقوة ما على جسم آخر، فإن الأخير يؤثر على الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومضادة في الاتجاه.

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

٢-٧) حل أمثلة صفحة ١٤٧

مثال رقم ١

٢-٨) مسائل صفحة ٤٥

ستتم اضافتها في المحاضرة السابعة.