

## الميكانيك

ا.سناء سالم نجم

جامعة بابل

كلية التربية الاساسيه / قسم العلوم العامه

المرحلة الثانيه (صباحي -مسابي) / فرع الفيزياء

٢٠١٦-٢٠١٥

المحاضره الرابعه

### الكتلة

الكتلة هي مقدار فيزيائي، وتعرف على إنها مقدار ما يحويه الجسم من مادة، وهي تختلف عن الوزن. وهو مفهوم مركزي من الميكانيك والمواضيع ذات العلاقة بها، تقاس بوحدات الغرام والكيلوغرام. وهي إحدى خصائص المادة الثلاثة. وهي عبارة عن كمية المواد الموجودة في المادة وهي مقدار ثابت لا يتغير في أي زمان ومكان. وتعتبر الكتلة مقياس للقصور الذاتي وهي صفه تمتلكها المادة وتعين مقاومتها للتغير في حالتها الحركيه .

وهناك طريقتان على وجه التحديد لتعريف الكتلة عمليا :

**كتلة القصور :** وهي تحدد تعجيل الجسم بوجود قوة مؤثرة. وبحسب قانون نيوتن الثاني، فإذا تأثر جسم ما ذو كتلة  $m$  بقوة  $F$ ، فإن تعجيله  $a$  يعطى بالعلاقة  $m/F$ . فهي مقياس لقصور الجسم الذاتي، ومقاومته لتغيير حالته من الحركة عندما تطبق عليه قوة ما.

**كتلة الجاذبية :** مقياس لقوة تفاعل جسم مع مجال الجاذبية. تحدد كتلة المادة الدرجة التي يتأثر بها الجسم في مجال الجاذبيه. فإذا وضع جسم أول ذو كتلة  $m_1$  على بعد  $r$  من جسم آخر ذي كتلة  $m_2$  فإن الجسم الأول يخضع لقوة جذب  $F$  تعطى بالعلاقة :

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} ;$$

حيث  $G$  هو ثابت الجذب العام .

## الوزن

ان وزن الجسم هو قوة جذب الارض المسلطة عليه لذلك فإن الوزن كميته متجه أ اتجاهها نحو الاسفل باتجاه مركز الارض ويقاس الوزن بالنيوتن (N) كما هي القوه ، وعلى سطح الأرض يكون الوزن  $W$  لجسم ما مرتبطا بكتلته  $m$  :

$$W = mg ,$$

حيث  $g$  هو تعجيل الجاذبية الأرضية ويساوي  $9.8 \text{ m/s}^2$  .

مقارنة بين الكتلة والوزن

الوزن Weight	الكتلة mass
قوة جذب الارض للجسم	مجموع ما في الجسم من ماده
يتغير بتغير المكان	ثابتة لا تتغير بتغير المكان
يقاس بوحدة نيوتن ( N )	تقاس بوحدة كيلو غرام ( Kg ) أو غرام ( g )
الجهاز المستخدم لقياسه : الميزان الزنبركي (الحلزوني)	الجهاز المستخدم لقياسه : الميزان ذو الكفتين

## الحجم والكثافة

لا ارتباط بين الحجم والكتلة، فالحجم هو خاصية مختلفة ومستقلة من خواص المادة. الحجم هو الحيز الذي يشغله الجسم في الفراغ بغض النظر عن كمية المادة الموجودة في هذا الحيز. لكن مع الكثافة تُصبح معرفة الكتلة ممكنة فالكثافة والحجم والكتلة مرتبطون ببعضهم البعض. حيث أنه بمعرفة اثنين من هذه الأشياء الثلاثة يُمكن معرفة الثالث. والكثافة هي كتلة (  $m$  ) وحدة الحجم (  $V$  ) من المادة وتحسب من المعادلة:

$$\rho = \frac{m}{V},$$

حيث العلاقة طردية بين الكتلة و الكثافة وعكسية بين الكثافة و الحجم .

## القوة

القوة هي المؤثر الخارجي الذي يتسبب في حركة الأجسام ويرمز لها (F) ووحداتها هي (N) نيوتن. وتعتمد القوة على المقدار والاتجاه، وهي نوعان قوة دفع أو قوة سحب



## محصلة القوى

قد تؤثر أكثر من قوة على جسم ما فعندها يكون التأثير (للقوة المحصلة) والقوة المحصلة هي التي تحدد كيفية تغير حالة الجسم المتحرك :

١- فعندما تؤثر قوتان في الاتجاه نفسه فإن القوة المحصلة تساوي مجموعهما **وتتجه باتجاههما:**



$$*f=f_1+f_2$$

٢- عندما تؤثر قوتان غير متساويتين في اتجاهين متعاكسين فإن القوة المحصلة تساوي الفرق بينهما وتتجه باتجاه اكبرهم .



$$*f=f_1-f_2$$

٣- عندما تؤثر قوتان متساويتان ومتعاكستان في جسم فإن المحصلة تساوي صفر أي أن الجسم لا يتحرك.



إن قوانين نيوتن للحركة هي ثلاثة قوانين فيزيائية ، وترتبط هذه القوانين القوى المؤثرة على الجسم بحركته. أول من جمعها هو العالم اسحاق نيوتن، وقد استخدم هذه القوانين في تفسير العديد من الأنظمة والظواهر الفيزيائية.

### قانون نيوتن الأول في الحركة الخطية

ينص على ان الجسم الساكن يبقى ساكناً ، والجسم المتحرك يبقى متحركاً في خط مستقيم بسرعة منتظمة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تؤثر على حالته. ويطلق على قانون نيوتن الأول ( مبدأ القصور الذاتي والاستمرارية) والقصور الذاتي خاصية المادة التي تعبر عن استمرارية الحركة إذا كان الجسم متحركاً أو استمرارية السكون إن كان ساكناً. والقوى التي تغير حركة الجسم يجب عليها التغلب أولاً على القصور الذاتي له وكلما كانت كتلة الجسم كبيرة كان من الصعوبة تحريك الجسم أو تغيير سرعته.

### تطبيقات على القانون الأول لنيوتن:

- ١- يراعي سائق الشاحنات ربط الأمتعة التي تحملها شاحناتهم جيداً وذلك لتفادي اندفاعها إلى الأمام عند التوقف المفاجئ .
- ٢- ينصح رجال المرور سائقي السيارات بضرورة ربط أحزمة الأمان في مقاعد السيارات.
- ٣- يطلب منا ربط أحزمة المقاعد عند إقلاع الطائرة وهبوطها .

ان الاهمية الكبرى لقانون نيوتن الاول في الحركة تكمن في استخدامه لتعريف القوة فاذا انعدمت القوة المؤثرة في جسم ما فإن ذلك يؤدي الى ثبات حاله الحركيه في حين ان وجود القوة يؤدي الى تغير حاله الحركيه . والقوة تعمل على احداث التغيرات التاليه:

- ١- ايقاف الجسم المتحرك.
- ٢- تحريك الجسم الساكن
- ٣- زيادة سرعة الجسم المتحرك
- ٤- تقليل سرعة الجسم المتحرك
- ٥- تغير اتجاه الجسم المتحرك

ومن أهم التطبيقات على قانون نيوتن الأول هو دراسة إتزان الأجسام الخاضعة لتأثير عدة قوى مختلفه فشرط التوازن في الحركة الانتقاليه هو ( ان تكون محصلة القوى المؤثرة على الجسم تساوي صفر ) .

اي ان المحصله :

$$\sum F = 0$$

حيث  $\sum F = 0$  تمثل المجموع الجبري لمركبات القوى باتجاه المحور السيني والصادي .