

الميكانيك

أ. سناء سالم نجم

جامعة بابل/كلية التربية الأساسية / قسم العلوم

المرحلة الثانية فيزياء

2024-2025

المحاضرة الرابعة

انواع القوة

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 صفة تمتلكها المادة وتعين مقاومتها للتغير في حالتها الحركية .

وهناك طريقتان على وجه التحديد لتعريف الكتلة عمليا :

1- كتلة القصور: هي 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.

2- كتلة الجاذبية هي مقياس لقوة تفاعل جسم مع مجال الجاذبية.

تحدد كتلة المادة الدرجة التي يتأثر بها الجسم في مجال الجاذبية. 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 اتجاهها نحو الاسفل باتجاه مركز الارض ويقاس الوزن بالنيوتن (N) كما هي القوة ، وعلى سطح الأرض يكون الوزن W لجسم ما مرتبطا بكتلته m :

$$W=mg$$

حيث g هو تعجيل الجاذبية الأرضية ويساوي ($9.8m/s$) .

مقارنة بين الكتلة والوزن

| التسلسل | الكتلة mass | الوزن Weight |
|---------|---|---|
| -1 | مجموع ما في الجسم من ماده | قوة جذب الارض للجسم |
| -2 | ثابتة لا تتغير بتغير المكان | يتغير بتغير المكان |
| -3 | تقاس بوحدة كيلو غرام (Kg) أو غرام (g) | يقاس بوحدة نيوتن (N) |
| -4 | الجهاز المستخدم لقياسه : الميزان ذو الكفتين | الجهاز المستخدم لقياسه : الميزان الحلزوني |

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:

تعرف القوة في الفيزياء على أنها المؤثر الذي يؤثر على الأجسام فيسبب تغييرا في حالة الجسم أو اتجاهه أو موضعه أو حركته .
فمثلا :

1- عندما نضد كره في تتحرك.

2- وعندما نضد كره متحركة في تتحرك عن مسارها .

عرف القوة أولا ارخميدس في القرن الثالث قبل الميلاد، ولكن إسحاق نيوتن علم بمبادئ القوة الرياضية في القرن السابع عشر.

وتقاس القوى بوحدته النيوتن والداين .

وتعرف القوة ايضا بانها نسبة تغير الزخم بالنسبة للزمن ، اي ان

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

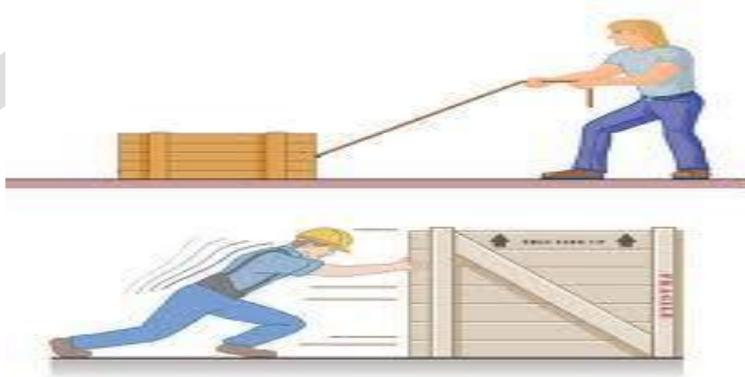
حيث:

F = القوة ، p = الزخم ، t = الزمن ، m = الكتلة ، a = التعجيل

(حيث: زخم حركة جسم = كتلة الجسم x سرعته)

وتعتمد القوة على المقدار والاتجاه ،

وهي نوعان قوة دفع أو قوة سحب



اتزان القوى

المقصود بالجسم الصلب هو الجسم المتماسك الذي تكون أجزاؤه مثبتة بعضها ببعض بحيث يحتفظ بشكل ثابت عند التأثير عليه بقوة خارجية. ونتيجة لتماسك الجسم الصلب فإنه إذا أثرت فيه قوة خارجية عند نقطة ما فإن تأثيرها ينتقل بالتساوي إلى كل أجزائه .

القوى المتزنة:

هي تلك القوى التي تكون قوى المحصلة لها تساوي صفرا ولا تحدث تغير في السرعة المتجهة للجسم.

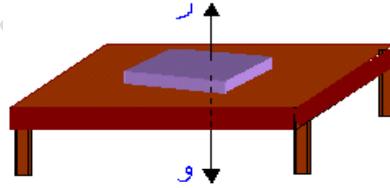
والجسم المتزن اما ان يكون ساكنا او متحركا بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة تجبره على تغيير حالته الحركية .

القوى غير المتزنة:

هي تلك القوى التي تكون قوى المحصلة لها لا تساوي صفرا و تحدث تغير في السرعة المتجهة للجسم.

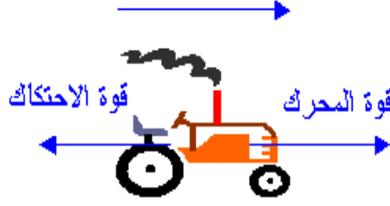
ومن الأمثلة على الأجسام المتزنة :

أ- الكتاب الموضوع فوق منضدة أفقية.



حيث يؤثر وزنه إلى أسفل وقوة رد الفعل إلى أعلى وتلغي إحدى القوتين تأثير الأخرى ويكون الجسم ساكنا .

ب- مركبة تتحرك بسرعة ثابتة على خط مستقيم أفقي :



حيث تؤثر قوة المحرك في اتجاه الحركة بينما تؤثر في الاتجاه المعاكس قوة الاحتكاك . وفي حال كون المركبة تتحرك بسرعة ثابتة فإن قوة الاحتكاك تساوي قوة المحرك .

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 :

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



$$*f=f1+f2$$

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



$$*f=f1-f2$$

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

