*المحاضرة الثالثة عشر*

*د ايمان صبيح*

الوزن والكتلة

كثير ما نستخدم هذين المصطلحين في دراستنا الميكانيكية للحركات الرياضية فنقول ان هذا الرياضي وزنه 60 وان كتلته هي 50 فما هو الفرق بين المصطلحين من الناحية العلمية.

**الكتلة**

نقصد بمصطلح (الكتلة) مقدار المادة، الذي يشير إلي كمية الكتلة في جسمٍ ما، وهي الخاصية الأساسية التي يقاس بواسطتها مدى مقاومة جسمٍ ما؛ للتسارع عندما تمارس عليه قوةٌ بمقدارٍ معين، وتخبرنا كتلة الجسم عن عدد ونوع وكثافة الذرات المكونة للجسم، وغالبًا ما تقاس الكتلة بمقدار وزن الجسم، بالرغم من أن الكتلة شيءٌ، والوزن شيءٌ آخر، إذ أن الكتلة تبقى كما هي بصرف النظر عن المكان، ويعد الكيلو جرام، هو وحدة قياس الكتلة المعترف بها دوليًا، بالإضافة لوجود وحدات أخرى لقياس الكتلة، مثل: الجرام، والملليغرام، والطن، والأوقية، والرطل، ويرمز للكتلة برمز

(m)

**الوزن**

هو القوة الناتجة عن سحب الجاذبية لجسمٍ ما بمقدارٍ معينٍ، وينتج الوزن من تسارع الجاذبية وهي كميةٌ موجهةٌ لوجود اتجاهٍ ومقدارٍ لها، إذ تعمل القوة بشكلٍ عموديٍ نحو الأسفل، وهي إحدى المتغيرات الطبيعية، إذ تتغير بمدى ارتفاع، أو انخفاض الجسم عن الأرض وغالبًا ما يرمز للوزن برمز

(w)

كما أن وحدة قياس الوزن، هي ذاتها وحدة قياس القوة، إذ أن الوزن هو قوة السحب التي تجذب الأجسام لأسفل، نحو مركز الأرض، كما يرتبط وزن جسمٍ ما بشكلٍ مباشرٍ بمقدار كتلته، أي أن الزيادة في الكتلة، ستؤدي لزيادةٍ في الوزن… وهكذا، فإن الوزن، هو مقياسٌ للكتلة

اذا الوزن = الكتلة × التعجيل

نستنتج ان كتلة الجسم نفسها لها اوزان مختلفة باختلاف تعجيل الجاذبية الارضية اي يمكننا ان نقول باختصار ان وزن الجسم هو مقدار قوة جذب الارضض على ذلك الجسم.

الفرق بين الكتلة والوزن

الفرق الأكثر وضوحاً بين الكتلة والوزن هو أنّ الكتلة تبقى ثابتة عند التحرّك على سطح الأرض، بعكس الوزن الذي يتغيّر بتغيّر قوة الجاذبية الأرضية، ممّا يعني أنّ كتلة الجسم على الأرض هي ذاتها على القمر، بينما وزن الجسم على الأرض لا يساوي وزنه على القمر،

الكتلة هي كمية قياسية أي يوجد لها قيمة فقط.

الوزن هو كمية متّجهة أي توجد له قيمة واتجاه، ويكون اتجاهه مركز الأرض، أو باتجاه قوة الجاذبية المؤثّرة.

- الكتلة يمكن قياسها بالميزان العادي.

- الوزن يتمّ قياسه بالميزان النابض.

- الكتلة يتمّ قياسها بالغرام والكيلوغرام.

- الوزن يتمّ قياسه بوحدة النيوتن، وهي وحدة القوة.

- لا يمكن أن تكون كتلة الجسم صفراً.

- يمكن أن يكون وزن الجسم صفراً في حال لم يتمّ التأثير عليه بقوة الجذب.

- الكتلة هي صفة للجسم، وهي ثابتة في جميع الأماكن.

- يعتمد الوزن على الجاذبية، ممّا يعني أنّه يتغيّر بتغيّر الارتفاع عن سطح البحر.

**الدفع وكمية الحركة**

سبق وان عرفنا كمية حركة الجسم بانها عبارة عن حاصل ضرب كتلته × سرعته

فنقول ان كمية الحركة التي تمتلكها مطرقة كتلتها 20 كغم وبسرعة 10 م/ثا هي نصف كمية حركة المطرقة نفسها فيما اذا تحركت بسرعة 20م/ثا .حسب قانون نيوتن الثاني اي ان التغير في كمية الحركة يحدث بفعل تاثير القوة .

من الطبيعي ان تاثير القوة يحدث في فترة زمنية معينة, لو اثرنا في جسم بقوة مقدارها 100 نيوتن وكان زمن فعل القوة هو 2 ثانية فان الجسم سوف يتحرك بكمية حركة معينة هنا لو اردنا ان نكسب الجسم نفسة كمية حركة الاولى نفسها ولكن بزمن تاثير للقوة ثانية واحدة فعندئذ يجب ان نضاعف مقدار القوة او العكس اذا اردنا ان نستخدم قوة تاثيرها 50 نيوتن في هذه الحالة يجب ان يكون زمن تاثير فعل القوة اطول وهو 4 ثانية.

من هذا المنطلق نجد ان القوة التي تؤثر في فترة زمنية معينة يطلق عليها ميكانيكيا مصطلح الدفع او دفع القوة: اي

دفع القوة = القوة× الزمن

الدفع = ق × ن

وبما ان القوة = الكتلة × التعجيل اي ق = ك × ج

الدفع = ك × س2 – س1 /ن ×ن

لان ج = س2 – س1 /ن

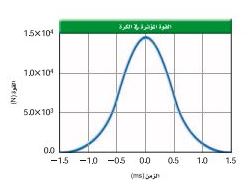
اذا

الدفع = ك ( س2 – س1 )

اي ق × ن = ك (س2- س1 )

فاذا حصل ان اثرت قوة لفترة زمنية بين ن1 ون2 على جسم فان القانون يصبح

ق (ن2 – ن1) = ك (س2 – س1)

يحدث في الحركات الرياضية تغير في مقدار القوة باستمرار في فترات زمنية متقاربة حيث يمكن ان يوضح من خلال الاشكال ادنى مقدار قوة الدفع خلال الزمن او ما يسمى منحنى القوة – الزمن



**قانون حفظ كمية الحركة ( الزخم )**

من قانون حفظ كمية الحركة الذي يرمي الى ان كمية حركة الاجسام عند تاثيرها بعضها في بعض تكون ثابتة دائما , انطلاقا من قانون نيوتن الثالث ( الكل فعل رد فعل ) وان حدث اثر جسم له كمية حركة معينة في جسم اخربكمية حركة معينة فان الفعل سيقابل برد فعل مساوي الحركة في وحدة زمنية يساوي القوة المؤثرة في الوحدة الزمنية نفسها , اذا يمكننا القول

ان تغير زخم الجسم الاول في الفترة الزمنية المحددة يساوي ويعاكس تغير زخم الجسم الثاني في الفترة الزمنية نفسها .

حيث ان كمية الحركة هي من الكميات الميكانيكية المتجهة اذ ان ما يفقده الجسم من زخم في اتجاه معين يساوي الزخم الذي يكتسبه الجسم الثاني الاتجاه المعاكس ومن هذا المبداء يمكن القول ان كمية حركة الاجسام الكلية عند تاثيرها بعضها ببعض يكون ثابتا وهذا ما يعرف **بقانون حفظ الزخم**