المحاضرة الثامنة

الكينيتيك

1- مفهوم الكينتك : هو احد فروع علم البايوميكانيك ، وهو المادة العلمية التي تهتم بدراسة حركة الجسم من خلال البحث عن القوى التي تسبب هذه الحركة .

1- أقسام الكينتك : 1 – الكينتك الخطي (المستقيم) 2 – الكينتك الزاوي .

الكينتك الخطي (المستقيم) : هو احد أقسام الكينتك الذي يعد احد فروع علم البايوميكانيك ، يعنى بدراسة الحركة من خلال دراسة القوى التي تؤثر في الحركة وكيفية التعامل مع هذه القوى .

إن الحركة التي تحدث في المجال الرياضي أو في الحياة الاعتيادية هي عبارة عن تاثير متبادل بين القوى الداخلية للرياضي أي القوى الذاتية (العضلية) والقوى الخارجية المتمثلة بقوة الجاذبية الأرضية وقوة الاحتكاك وقوة دفع الماء الى غير ذلك من القوى المحيطة بالفرد والتي تؤثر بشكل مباشر في الأداء .

2- **القوة :-** الفعل الميكانيكي الذي يغير أو يحاول تغيير حالة الجسم المؤثرة فيه . ووحدة قياسها هي النيوتن .

النيوتن :- هو مقدار القوة التي إذا أثرت في جسم كتلته (1) كغم أكسبته تعجيلا مقداره 1 م / ث2 .

ولدراسة القوة ككمية ميكانيكية يجب علينا الأخذ بمواصفات القوة وهي :

- **1-مقدارها**
- **2-اتجاهها**
- **3-نقطة تأثيرها**

3- **الوزن والكتلة:-**

الكتلة:- كمية قياسية وهي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة ولا تتغير من موضع فهي تعبر عن مقدار القصور الذاتي لذلك الجسم.وحدة قياسها الكيلوغرام وأجزائه.

الوزن:- كمية متجهة يختلف مقدارها للجسم من موقع لآخر نتيجة اختلاف قوة الجاذبية الأرضية لذلك الجسم. وحدة قياسه النيوتن وأجزائه.

4- **الدفع وكمية الحركة :**

كمية الحركة : هي عبارة عن حاصل ضرب كتلة × سرعة.

فنقول أن كمية الحركة التي تمتلكها مطرقة كتلتها 20كغم وبسرعة 10م/ثا هي نصف كمية حركة المطرقة نفسها فيما أذا تحركت بسرعة 20م/ثا .

- **دفع القوة :** مصطلح ميكانيكي يعبر عن تأثير القوة في فترة زمنية معينة.

دفع القوة = القوة × الزمن.

الدفع = ق × ن.

ولما كان التغيير في كمية الحركة هو ناتج عن تأثير القوة الحادثة في زمن معين حيث يمكننا اشتقاق أن:-
دفع القوة = التغير في كمية الحركة.

أن كمية الحركة هي من الكميات الميكانيكية المتجهة إذ أن ما يفقده الجسم من زخم في اتجاه معين يساوي الزخم الذي يكتسبه الجسم الثاني في الاتجاه المعاكس ، من هذا المبدأ يمكن القول أن كمية حركة الأجسام الكلية عند تأثيرها بعضها في بعضها يكون ثابتا وهذا ما يعرف بقانون حفظ أو بقاء الزخم

5- **الاحتكاك:-** هو قوة ميكانيكية تعمل دائما بشكل معاكس لاتجاه الحركة أو لاتجاه تأثير القوة المستخدمة لتحريك الجسم. وهي القوة المجودة بين الجسم والسطح الملامس له.

- أن تقليل أو زيادة قوة الاحتكاك يكون وفق الهدف المطلوب من الحركة.مثل زيادة الاحتكاك كما في مسك لاعب الساحة والميدان لعصا الزانا في مرحلة القفز ، أو تقليلها كما في حركة اليدين للاعب الجمناستك على البار أثناء الدوران.
- لا تتغير قوة الاحتكاك بتغير المساحة ولكن تتغير قوة الاحتكاك بتغير الوزن .

معامل الاحتكاك= قوة الاحتكاك / مقدار الضغط الذي يسلطه الجسم على السطح قوة الاحتكاك = معامل الاحتكاك × الضغط.

ق × U=و

مثال :احسب معامل الاحتكاك بين جسم وزنه 100 نيوتن وكانت القوة المطلوبة لتحريكه بالاتجاه الأفقي تعادل 80 نيوتن؟

80=U ×100

U=80/100=0,8معامل الاحتكاك

أنواع معامل الاحتكاك:

- **1-**الاحتكاك ألشروعي.

- -2الاحتكاك ألانزلاقي
- -3الاحتكاك ألتدحرجي.

يتراوح معامل الاحتكاك ألشروعي و ألانزلاقي بين 1-0,1 بينما تبلغ قيمة معامل الاحتكاك ألتدحرجي 0,001.

6- <u>الشغل -:</u> مصطلح ميكانيكي يساوي القوة في الإزاحة التي تحدث نتيجة الحركة .

الشغل = القوة × الإزاحة

ش = ق × ز ووحدة قياسه (نيوتن – متر) ويطلق عليها (جول.(

<u>مثال /</u>ما هو مقدار الشغل الحادث نتيجة تاثير قوة مقدارها 100 نيوتن أدت الى تحريك جسم مسافة 20 متر عن موضعه الأصلي ، وما هو مقدار الشغل أذا كانت المسافة التي تحركها الجسم هي 30 متر ؟

في الحالة الأولى :- ش = 100 × 20 = 2000 جول.

في الحالة الثانية :- ش = 100 × 30 = 3000 جول هنا الشغل اكبر ، لان مقدار الإزاحة هنا اكبر.

#إن في حالة الجسم الساقط من الأعلى باتجاه الأرض فان مقدار الشغل المبذول بفعل تاثير قوة الجذب الأرضي (وزن الجسم) فان الشغل يساوي-:

الشغل = الوزن × المسافة العمودية (الارتفاع (ش = و × ع

#ويحدث في بعض الأحيان أن تكون حركة الجسم من نقطة الى نقطة أخرى بفعل تاثير قوة لا ينطبق خط عملها على مسار الإزاحة بل تكون بزاوية معينة كما في الشكل الأتي :-

القوة

مقدار الشغل المبذول في هذه الحالة يساوي مقدار القوة في الإزاحة التي تحركها الجسم مضروبا في جيب تمام الزاوية بين القوة وخط الإزاحة أي أن-:

ش = القوة × ا ب جتا الزاوية.

مثال /ما هو مقدار الشغل الناتج عن تاثير قوة مائلة مقدارها 200 نيوتن حركة جسم مسافة 10 متر عن موضعه.

ش = 200 × 10 × 0.86 = 173 جول.

استنادا الى ما تقدم فان مقدار الشغل المبذول يكون اكبر كلما كانت الزاوية المحصورة بين خط عمل القوة والإزاحة صغيرة وبالعكس.

#إذ حدثت الحركة بفعل تاثير القوة في سطح مائل وليس في سطح مستوي فان الشغل في هذه الحالة يكون كالآتي كما في الشكل :-

ش = وزن الجسم × ا ب × جا الزاوية

7- **القدرة :-** هي الشغل المنجز في وحدة الزمن . ووحدة قياسها (واط) وهي مأخوذة من قسمة وحدة الشغل جول على وحدة قياس الزمن (ثانية. (

القدرة = الشغل / الزمن = القوة × الإزاحة / الزمن = ق × ز / ن.

وبما أن ز / ن تساوي السرعة فان قانون القدرة سوف يساوي:

القدرة = القوة × السرعة.

أي إن فعل تاثير القوة يكون اكبر عندما تؤدى الحركة بفترة زمنية قصيرة أي أن هنالك تناسبا طرديا بين قدرة الشخص وسرعة الحركة.

مثال /استخدم رامي ثقل قوة مقدارها 150 نيوتن لرمي ثقل بسرعة 6 م / ثانية بينما رامي آخر استخدم قوة مقدارها 100 نيوتن ولكن بسرعة 9 م / ثا فما هو مقدار قدرة كل منهما ؟

القدرة = 150 × 6 = 900 واط للرامي الأول

القدرة = 100 × 9 = 900 واط للرامي الثاني

لذا ينبغي على الرياضيين والمدربين أن يأخذوا هذا المبدأ بعين الاعتبار من حيث الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة الفعلية كما في حركة النهوض في العالي والعريض حيث يجب أن تكون الفترة الزمنية قصيرة جدا كي يتحقق مبدأ القوة المميزة بالسرعة والتي ترمي الى استخدام اقصى قوة بأقصى سرعة ، ومن الضروري أن يتمتع الرياضي بهذه الصفة وخاصة في الفعاليات التي تتطلب سرعة الحركة.

8- **الطاقة :-** من أشكال الطاقة هي الطاقة الميكانيكية والتي يمتلك الجسم منها أنواع مختلفة حسب اختلاف وضعه أثناء الحركة كما يأتي:

أ - عندما يكون الجسم في حالة حركة فانه يمتلك طاقة تدعى بالطاقة الحركية ويختلف مقدارها تبعا لاختلاف:

– 1كتلة الجسم المتحرك.

– 2سرعته أثناء الأداء.

ويمكن أن يعبر عن مقدار الطاقة الحركية بالمعادلة الآتية- :

الطاقة الحركية = 1 / 2 × الكتلة × (السرعة)2

ط ح = 1 / 2 ك س2

وتقاس الطاقة بوحدات كتلة (كيلوغرام) ووحدات السرعة (متر / ثانية) أو (سم / ثانية) وتسمى بوحدة الجول أي وحدة قياس الشغل نفسها.

مثال / جسم وزنه 980 نيوتن يمتلك طاقة حركية مقدارها 19600 جول احسب سرعة ذلك الجسم ؟

يجب أولا أن نحول الوزن الى كتلة بتطبيق المعادلة التالية:

= 980ك × 9.8 ----- ك = 100 كغم.

ط ح = 1 / 2 ك س2 19600 = 1 / 2 (100) × س2

س2 = 392 --- س = 19.8 م / ثا تقريبا سرعة الجسم.

ب – النوع الآخر من الطاقة الميكانيكية هو ما يسمى بالطاقة الكامنة أو طاقة الوضع ويقصد بها الطاقة التي يمتلكها الجسم في وضع معين أثناء الثبات . ووحدة قياسها كباقي أنواع الطاقة بالجول .

ففي حالة رمي ثقل الى الأعلى فانه يتحرك بطاقة حركية ولكن سرعته أثناء الصعود تتناقص تدريجيا وعليه تقل طاقته الحركية تدريجيا وتتحول الى شكل آخر يخزن في الجسم الى أعلى نقطة عندئذ يصبح مقدار الطاقة الحركية صفرا أي تتحول بكاملها الى طاقة مخزونة في الجسم على ذلك الارتفاع ، ويمكن ان يستدل على مقدار الطاقة الكامنة التي يمتلكها الجسم وهو في اعلى وضع من ضرب وزن الجسم في ارتفاعه أي- :

الطاقة الكامنة = وزن الجسم × الارتفاع ---- ط ك = و × ع.

من المبادئ الأساسية في الميكانيك هو أن تحول الطاقة من شكل الى أخر لا يقل من قيمة الطاقة الميكانيكية الكلية وهذا ما ينص عليه القانون العام للطاقة (الطاقة لا تفنى ولا تستحدث)

الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة = مقدار ثابت.

الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة + الطاقة الحرارية = مقدار ثابت.