Prepared by:
Prof. Ahmed Waleed Abdulrahman
2022-2023

الشغل
القدرة
الطاقة

الشغل

هو عبارة عن المسافة التي يقطعها الجسم بفعل تأثير قوة معينة، ويشترط بالشغل أن تكون هناك إزاحة نتيجة تأثير القوة.

الشغل= القوة × ألازاحة

Work = F × d

ويقاس الشغل بوحدات القوة والمسافة، فيعبر عن القوة بوحدة (N) والمسافة بوحدة (m)، فتكون وحدة الشغل (m.N) ويطلق عليها (جول Joule).

مثال/ ما هو مقدار الشغل الحادث نتيجة تأثير قوة احتكاك مقدارها N100 أدت الى تحريك جسم مسافة m20 عن موضعه الاصلي، وما هو مقدار الشغل إذا كانت المسافة التي تحركها الجسم m30؟

الحل/

في الحالة الاولى

Work = F × d

W = 100 × 20

W = 2000 J

في الحالة الثانية

W = 100 × 30

W = 3000 J

أما في حالة الجسم الساقط من ألاعلى بإتجاه الارض فأن مقدار الشغل المبذول بفعل تاثير قوة الجذب الارضي (وزن الجسم) يكون:

الشغل= الوزن × المسافة العمودية (الارتفاع)

Work = Weight × height

القدرة:

هي الشغل المنجز في وحدة الزمن، وتقاس القدرة بوحدة الشغل (J) مقسومة على وحدة الزمن (s) فتسمى وحدة القدرة (واط Watt).

القدرة= الشغل/ الزمن

Power =W /t

Power= القوة × الازاحة/ الزمن

Power =F × d /t

وبما أن ز/ ن تساوي السرعة

اذن: Power =F × V

استناداً الى هذا القانون يمكننا ان نتوصل الى حقيقة مفادها ان فعل تأثير القوة يكون أكبر عندما تؤدى الحركة بسرعة (بفترة زمنية قصيرة)، أي أن هناك تناسباً طردياً بين قدرة الشخص وسرعة الحركة، لذا ينبغي على الرياضيين والمدربين أن ياخذوا بنظر الاعتبار الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة الفعلية كما في حركة النهوض في العالي والعريض، حيث يجب ان تكون الفترة الزمنية قصيرة جداً كي يتحقق مبدأ القوة المميزة بالسرعة والتي ترمي الى استخدام أقصى قوة باقصى سرعة .

الطاقة:

هناك عدة أشكال للطاقة والذي يهمنا في هذا المجال هو الطاقة الميكانيكية، فعند أداء الرياضي لحركة معينة فأنه يمتلك طاقة ميكانيكية ولكن تختلف هذه الطاقة التي يمتلكها الجسم بإختلاف وضعه اثناء الحركة وكما يأتي:

الطاقة الحركية: وهي تلك الطاقة التي يمتاز بها الجسم عندما يكون في حالة حركة، فأنه يمتلك طاقة تدعى بالطاقة الحركية ويختلف مقدار هذه الطاقة تبعاً لاختلاف كتلة الجسم المتحرك وسرعته أثناء الاداء.

الطاقة الحركية= 2/1 × الكتلة × السرعة^2

$$KE = 1/2\ m\ V^2$$

وتقاس الطاقة بوحدات الكتلة (Kg) ووحدات السرعة (m /s) وتسمى بوحدة ا(جول Joule)، أي وحدة قياس الشغل نفسها.

مثال/ جسم وزنه N980 يمتلك طاقة حركية مقدارها J19600. احسب سرعة ذلك الجسم.

الحل/

الوزن (W)= m × g

9.8 × m = 980

9.8 /980 = m

Kg100 = m

نطبق الان المعادلة

$KE = 1/2\ m\ V^2$

$19600 = 1/2 \times 100 \times V^2$

$19600 = 50\ V^2$

$V^2 = 19600 / 50$

$V^2 = 392$

$V^2 = 19.79\ m/s$ سرعة الجسم

الطاقة الكامنة (طاقة الوضع): ويقصد بها الطاقة التي يمتلكها الجسم في وضع معين أثناء الثبات، كما هو الحال في رمي الثقل الى الاعلى، فأنه يتحرك بطاقة حركية ولكن سرعته أثناء الصعود تتناقص تدريجياً وعليه تقل طاقته الحركية تدريجياً وتتحول الى شكل اخر يخزن في الجسم الى أعلى نقطة عندئذ يصبح مقدار الطاقة الحركية صفراً اي تتحول بكاملها الى طاقة مخزونة في الجسم على ذلك الارتفاع، وكذلك يتضح لنا تحول الطاقة من شكل الى أخر في حال لاعب الجمباز اثناء دورانه على العقلة فعندما يكون اللاعب في حالة حركة فأنه يمتلك طاقة حركية وما ان يصل الى الاعلى (وضع الوقوف على اليدين على العقلة) فأن جميع الطاقة التي يمتل كها تصبح طاقة كامنة.

الطاقة الكامنة= وزن الجسم × الارتفاع

height × Weight =PE

تقاس الطاقة الكامنة كنوع من انواع الطاقة الميكانيكية بالجول أيضاً.

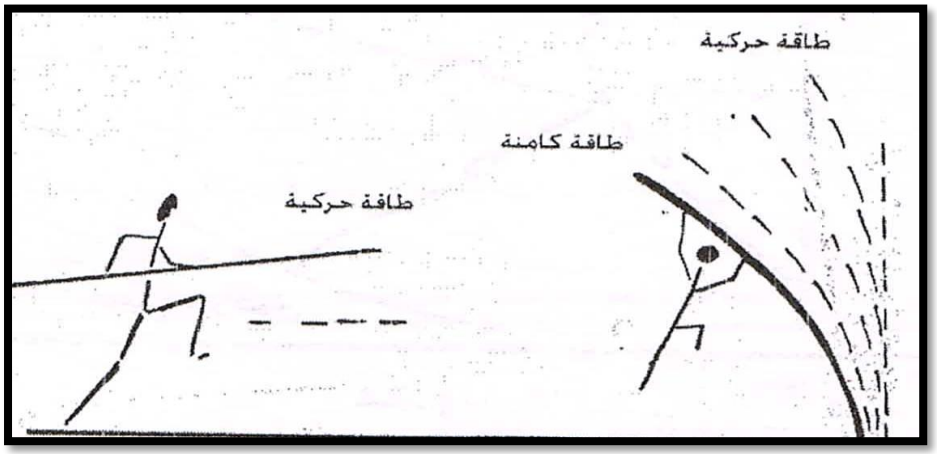
من المباديء الأساسية في الميكانيك هو أن تحول الطاقة من شكل لاخر لا يقلل من قيمة الطاقة الميكانيكية الكلية وهذا ما ينص عليه القانون العام للطاقة ((الطاقة لا تفنى ولا تستحدث)).

الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة= مقدار ثابت

عند حركة دوران لاعب الجمباز على العقلة فنتيجة الاحتكاك الذي يحدث بين قبضتي اللاعب وبار العقلة، فأن جزء من الطاقة يتحول الى طاقة حرارية.

الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة + الطاقة الحرارية= مقدار ثابت

تمت الاستفادة من هذا المبدأ ليس في مجال تكنيك الحركة ووضع الجسم بالشكل الذي يؤهله لاكتساب مقدار كبير من الطاقة الحركية من خلال زيادة سرعة اجزاء الجسم، بل تعدى ذلك الى استخدام هذه الاسس في تصنيع الاجهزة الرياضية التي أسهمت بشكل كبير في تطور المستوى الرقمي لكثير من الفعاليات، كما هو الحال في ابتكار تصنيع عمود القفز بالزانة (العمود الزجاجي)، حيث استعمل العمود المعدني (سابقاً) كمجرد عتلة يستعين بها القافز أثناء القفز، بينما يستعمل العمود الزجاجي للهدف نفسه بالاضافة الى استغلال قدرته على الانطواء حيث تتحول الطاقة الحركية للقافز والعمود الزجاجي أثناء الركضة التقربية الى طاقة كامنة اثناء المرحلة الاخيرة من النهوض، أي عندما يبلغ العمود أقصى تقوس له نتيجة اندفاع القافز أماماً كما يؤكد ذلك تكنيك القفز بالزانة، كما في الشكل (81).



شكل (81)

المصادر (references):

1.سمير مسلط الهاشمي؛ البايوميكانيك الرياضي، ط3: (بغداد، النبراس للطباعة والتصميم،2010). كتاب منهجي.

2.محمد جاسم محمد الخالدي؛ البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضة: (بغداد، جامعة الكوفة، 2012). كتاب مساعد.

شكرا لطيب
الاستماع