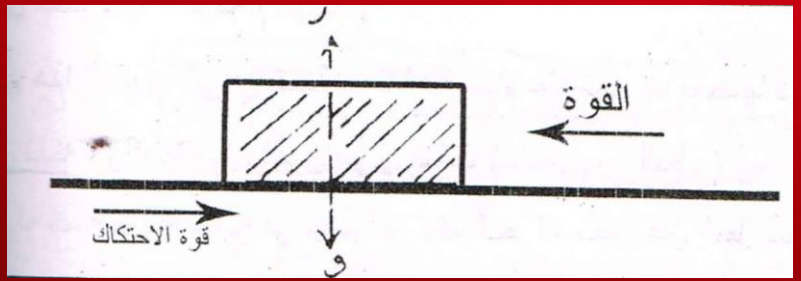
Prepared by:
Prof. Ahmed Waleed Abdulrahman
2021-2022

الباب الخامس

الإحتكاك

- هي تلك القوة الميكانيكية التي تعمل دائماً بشكل معاكس لإتجاه الحركة أو لإتجاه تأثير القوة المستخدمة لتحريك الجسم، كما في الشكل (67). ان الجسم الموضوع على سطح يؤثر في ذلك السطح بفعل وزنه وعلى هذا الاساس فأن السطح يرد على الجسم بقوة مساوية بالمقدار ومعاكسة في الاتجاه وهي قوة رد الفعل، لذا فأن محاولة تحريك ذلك الجسم افقيا بموجب القوة المؤثرة، عندئذ تنشأ قوة تعاكس القوة المستخدمة وتسمى هذه القوة الموجودة بين الجسم والسطح بقوة الاحتكاك.



شكل (67)

العوامل التي تؤثر على الاحتكاك:

1- نوع السطح (أملس صقيل أو خشن).

إن رمي كرة على سطح أملس صقيل ستستمر في حركتها الى مسافة طويلة فيما لو رميت الكرة نفسها ولكن على سطح خشن، حيث نجد ان الكرة ستتوقف بعد فترة قصيرة وهذا ناشيء عن طبيعة زيادة قوة الاحتكاك بين الكرة والسطح الخشن.. وهذا يقودنا الى مبدأ حينما نريد تقليل أو زيادة قوة الاحتكاك وفق الهدف المطلوب من الحركة، حيث نجد ان لاعب الجمناستك يحاول قدر الامكان تقليل الاحتكاك بين اليدين وبار العقلة من خلال استعماله لمسحوق المغنيسيوم لسهولة انزلاق اليدين على البار أثناء الدوران، في حين يستخدم قافز الزانة بعض المواد الكيميائية واللاصقة فيضعها على موضع القبضة وذلك لزيادة الاحتكاك بين القبضة وعصا الزانة.

نوع السطح (أملس صقيل أو خشن).

2- مساحة السطوح المتلامسة.

إن قوة الاحتكاك لا تتغير بتغير مساحة السطوح المتلامسة.

3-مقدار الضغط الذي يولده الجسم على السطح (وزن الجسم).

قوة الاحتكاك بين جسم وزنه N200 وسطح معين هي أكبر من قوة الاحتكاك بين جسم وزنه N150 والسطح نفسه.. وبهذا يمكننا أن نحدد العلاقة بين قوة الاحتكاك ومقدار الضغط الذي يولده الجسم على السطح (وزن الجسم) بما يسمى معامل الاحتكاك.

قوة الاحتكاك= معامل الاحتكاك × الضغط (وزن الجسم)

$$F = U \times W$$

مثال/

احسب معامل الاحتكاك لجسم وزنه N100 وكانت القوة المطلوبة لتحريكه بالاتجاه الافقي تعادل N80.

الحل/ $F = U \times W$

$80 = U \times 100$

$U = 80 / 100$

$U = 0.8$ معامل الاحتكاك

أنواع معاملات الاحتكاك:

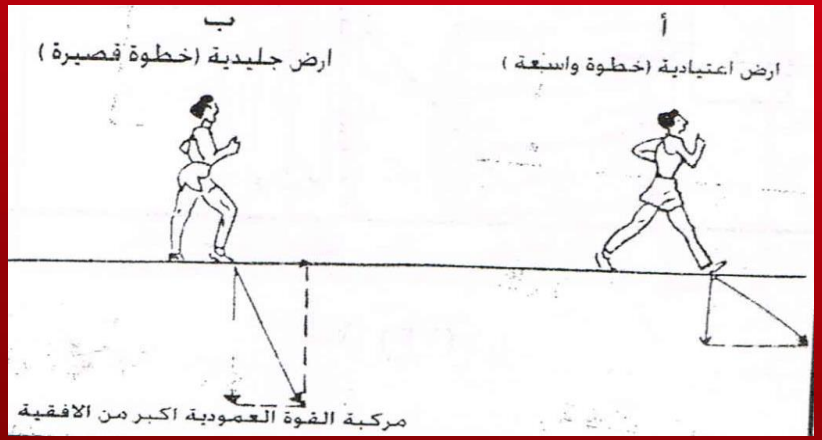
1.معامل الاحتكاك الشروعي: إذا كان الجسم المراد تحريكه في حالة ثبات عندئذ يكون معامل الاحتكاك أكبر مما لو كان في حالة حركة، حيث يسمى معامل الاحتكاك في الحالة الاولى بالاحتكاك الشروعي.

2.معامل الاحتكاك الانزلاقي: وتكون قيمة معامل الاحتكاك الشروعي (النوع الاول) أكبر من قيمة هذا المعامل (أي معامل الاحتكاك الانزلاقي)، وهذا ما يمكن استنتاجه عملياً عند دفع عربة لتحريكها بسرعة s /m2 فتكون القوة المطلوبة لاكسابها تلك السرعة وهي في حالة ثبات اكبر من القوة المطلوبة لكي تكتسب السرعة نفسها وهي في حالة حركة ابتدائية.

3.معامل الاحتكاك التدحرجي: ويحدث في حالة تدحرج عجلة الدراجة الهوائية أو الكرة، حيث يكون هذا المعامل هو أقل معاملات الاحتكاك قيمة، والفرق بين الاحتكاك الانزلاقي والاحتكاك التدحرجي هو انه في الاحتكاك الانزلاقي يتصل الجسم المتحرك بالسطح بأكثر من نقطة بينما في الاحتكاك التدحرجي يتصل الجسم مع السطح بنقطة واحدة.

يتراوح معامل الاحتكاك الشروعي والانزلاقي بين 1 – 0.1 بينما تبلغ قيمة معامل الاحتكاك التدحرجي 0.001 وهذا ما يفسر لنا سهولة دفع البرميل على الارض عندما يكون ملقياً على الجانب عما لو كان بشكل عمودي.

عندما تكون مركبة القوة الافقية (قوة الاحتكاك) كبيرة كما في حالة الركض أو المشي على ارض إعتيادية فمن اليسير السير بخطوات واسعة، اما اذا كانت الارض التي يسير عليها الشخص أرضا زلقة أو جليدية فلا يمكنه السير بخطوات واسعة بل تكون قصيرة، ألأمر الذي يؤدي أن تكون مركبة القوى العمودية كبيرة قياساً بمركبة القوى الافقية، كما في الشكل (74).



شكل (74)

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.

شكراً لطيب الاستماع