[١] الباب الأول

الإحتكاك والأجسام الصلبة

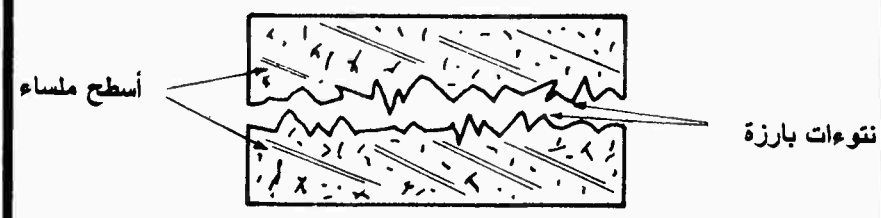
Friction and Solids

[١ ـ ١] قوة الإحتكاك Force of Friction

تعرضنا للإحتكاك بصورة سريعة فى الكتاب الأول من هذه السلسلة . وذكرنا أنه قوة تقاس بالنيوتن (newton-N)
وهى القوة التى تعمل دائما على ممانعه أو إبطاء حركة جسم أو حتى إيقافة تماما ، وحيث أنها تضاد الحركة لذلك فإنها تؤثر دائما فى الاتجاه المضاد للحركة .

[١ ـ ٢] الإحتكاك والجزيئات Friction and molecules

ينشأ ← الإحتكاك بصفة أساسية نتيجة « الدعك ــ الفرك rubbing » فيما بين الجزيئات ، لأنه مهما كانت درجة نعومة السطح المحتك فإنه لا يوجد عمليا سطح أملس تماما ، فعند النظر إلى السطح الأملس تحت ميكروسكوب ذو قوة تكبير مناسبة فإنه تظهر لنا خشونة السطح كما يتضح من الشكل ، (١ ــ ١) .



شـكل [١ ـ١]
أسطح الإحتكاك بين معدنين مصقولين
« تحت الميكروسكوب »

ويحدث التلامس بين السطحين عند تلاقى بروزات ونتوءات كل من السطحين مما يؤدى إلى صعوبة أو إعاقة حركة الأسطح المتلامسة

[١ ـ ٣] الإحتكاك بين الأسطح المختلفة :

تظهر قوى الإحتكاك عند محاولة تحريك أى سطحين فوق بعضهما وفى حالة تلامس فيما بينهما ويكون لكل سطحين متلامسين قوى إحتكاك فيما بينهما تختلف عن تلك الموجودة بين سطحين آخرين من مادتين مختلفتين .

فمثلا عند تحريك ورقة سنفرة Sandpaper فوق ورقة سنفرة أخرى يكون هنالك قوة إحتكاك مختلفة عن قوة الإحتكاك الناشئة من تحريك ثلج فوق ثلج مثلا أو خشب فوق زجاج أو زجاج فوق حديد مثلا .

ولتمييز هذا فإنه لكل سطحين متحركين فوق بعضهما يكون هنالك ما يُعرف باسم معامل الإحتكاك Coefficient of Friction وهذا المعامل يدلنا على مقدار السهولة أو الصعوبة التى يتحرك بها مادتين مختلفتين فوق بعضهما .

وفى جدول (١ ــ ١) ، معامل الإحتكاك بين بعض الأسطح المختلفة حيث تعنى القيم المنخفضة به ، قوة إحتكاك أقل والعكس بالعكس .

نوعية السطحين المتلامسين	معامل الإحتكاك « الإنزلاق »
زجاج على زجاج	٠,٤
ثلج على ثلج	٠,١
معدن على معدن (جاف)	٠,٢
معدن على معدن (مع زيت بينهما)	٠,٠٣
أحذية فرامل « السيارة » على صلب	٠,٥
إطارات على طرق جافة	٠,٧
إطارات على طرق مبتلة	٠,٠٥
إطارات على طرق عليها طين	٠,٢
إطارات على طرق ثلجية	٠,٠٠٢

جدول [١ - ١]
معامل الإحتكاك لبعض المواد

وهنالك ظاهرة تعرف باللحام الناشيء من الإحتكاك **Friction Welding** حيث قد تتولد من قوى الإحتكاك الزائدة عن الحد حرارة عالية تؤدى إلى إنصهار موضعى للمادتين المحتكتين مما يؤدى لإلتصاقهما وبالتالى تلف هذه الأجزاء .

وأى ماكينة أو آلة يتم تصميمها ويكون بها أجزاء متحركة مثل المحركات فإن جزء من الطاقة المتولدة بها (المحرك) أو الطاقة التى تديرها (الآلة) يفقد فى التغلب على قوى الإحتكاك هذه والناشئة بين أجزائها المتحركة .

وجزء الطاقة المفقود فى الإحتكاك ، يظهر فى صورة حرارة ، عادة ويمكن تقليل الإحتكاك وليس منعه تماما وذلك بتنعيم الأسطح المتلامسة والمحتكة مع بعضها وكذلك باستخدام زيوت تزييت مناسبة أو شحوم وتعمل مواد

التزييت هذه على التغلغل فيما بين بروزات ونتوءات الأسطح المحتكة الموضحة فى شكل (١ ــ ١) مما يعمل على عزل الأسطح المتلامسة عن بعضها ويمكن ملاحظة هذا من الجدول (١ ــ ١) .

حيث يبلغ معامل الإحتكاك بين معدنين بدون تزييت : ٠,٢ فى حين أنه ينخفض كثيرا إلى ٠,٠٣ عند إستخدام زيوت تزييت .

إلا أن هنالك ضرورات تقتضى وجود الإحتكاك مع أهميته حيث أن بعض الأجهزة يكون عملها مبنيا أساسا على توفر قدر كبير من قوى الإحتكاك مثل الإحتكاك بين إطارات السيارة والطرق والإحتكاك فى مجموعات الفرامل للسيارات والمعدات المختلفة .