وحدة 18

الجاذبية، القوة العمودية، الاحتكاك الساكن، قوة الاحتكاك الساكنة القصوى، الاحتكاك الحركي والسطح المائل.

قوة الجاذبية W – قوة الجاذبية هي القوة التي تجذب بها الأرض الأجسام الموجودة على سطحها إلى أسفل. يتم حساب الجاذبية بواسطة:

$$W = m \cdot g$$

مقدار واتجاه الجاذبية ثابتان وتتعلق قوة الجاذبية فقط بكتلة الجسم وثابت الجاذبية (تسارع الجاذبية).

القوة العمودية -N– يعمل كل سطح قوة على الأجسام الموضوعة عليه في الاتجاه العمودي لمستوى السطح. هذه القوة التي يعملها السطح تسمى القوة العمودية.

لا توجد صيغة لحساب القوة العمودية. يمكن إيجاد القوة العمودية وفقًا للقوى الأخرى المؤثرة على الجسم بمساعدة قانون نيوتن الأول.

يتعلق مقدار واتجاه القوة العمودية بزاوية ميل السطح.

قوة الاحتكاك الساكن -fs- قوة الاحتكاك الساكن هي القوة التي تمنع الجسم من الحركة. يتم تشغيلها بواسطة السطح.

لا توجد صيغة لحساب مقدار قوة الاحتكاك الساكن، من قانون نيوتن الأول يمكن القول أنّ مقدار قوة الاحتكاك الساكن مساوٍ لمقدار القوة (أو القوة المحصلة) التي تعمل على تحريك الجسم، لكن باتجاه مضاد.

قوة الاحتكاك الساكن القصوى - fsmax- قوة الاحتكاك الساكن لها قيمة قصوى هذه القيمة تتعلق بنوع المادة المصنوع منها كل من الجسم والسطح وبالقوة العمودية، تُعرَّف هذه القيمة على أنها أقصى قوة احتكاك ساكنة وتحسب وفقًا لما يلي:

$$fs_{max} = \mu_s \cdot N$$

-

قوة الاحتكاك الحركي -fk- قوة الاحتكاك الحركي هي قوة الاحتكاك التي يعملها السطح على الجسم وفي الاتجاه المعاكس لاتجاه الحركة.

تتعلق قوة الاحتكاك الحركي بنوع المواد التي يتكون منها الجسم والسطح، وبمقدار القوة العمودية، وفقًا لما يلي:

$$f_k = \mu_k \cdot N$$

السطح المائل – السطح المائل هو سطح يميل في زاوية ما نسبة للأفق.

تؤثر قوة الجاذبية W دائمًا على الجسم لأسفل والقوة العمودية N لأعلى في اتجاه عمودي على السطح.

على سطح غير أملس تعمل أيضا قوى احتكاك، إذا كان الجسم يتحرك تعمل عليه قوة احتكاك حركية والتي تعمل ضد اتجاه الحركة. إذا كان الجسم ساكنًا، فإن قوة الاحتكاك الساكن تعمل في الاتجاه المعاكس لاتجاه القوة المحصلة التي تعمل على تحريك الجسم.

من الأفضل تحديد المحور X في اتجاه منحدر السطح والمحور Y في الاتجاه العمودي على السطح.

يتم الحصول على تحليل القوة ومعادلات الحركة بعد تحليل قوة الجاذبية لمركبين قائمين بحيث تكون مركب قوة الجاذبية في اتجاه المحور Y مضادًا للقوة العمودية. ومركب قوة الجاذبية في اتجاه المحور X مضادًا لقوة الاحتكاك.

رأينا من معادلات الحركة:

1. يمكن زيادة زاوية ميل السطح دون أن ينزلق الجسم الملقى على السطح بمنحدر السطح المائل حتى الزاوية α عندها يتحقق:

$$tan(\alpha) = \mu_s$$

على سبيل المثال، إذا كان معامل الاحتكاك الساكن 0.57 ، فإن أقصى زاوية ميل هي 30 درجة.

2. إذا انزلق الجسم بمنحدر السطح المائل بسرعة ثابتة، فإن زاوية ميل السطح α تُحقق:

$$tan(\alpha) = \mu_k$$

على سبيل المثال، إذا كان معامل الاحتكاك الحركي 0.36 ، فإن الجسم ينزلق بسرعة ثابتة عندما تكون زاوية ميل السطح 20 درجة.