Motion and FORCE

Dr. Israa Kamil Ahmed

University of Anbar

College of Science

Department of Applied Geology

First Year

General Physics

جامعة الانبار

كلية العلوم

قسم علوم الجيولجيا التطبيقية

المرحلة الاولى

الفيزياء العامة

Chapter Two & Three

Motion & Force I, II

الفصل الثاني والثالث

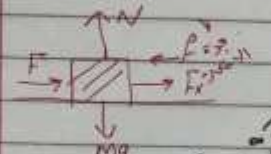
الحركة والقوة

Dr. Israa Kamil Ahmed

د . اسراء كامل احمد

Force of Friction

قوة الاحتكاك يرمز لها بالرمز f حالة عامة اي قوة بمختلف أنواعها مثل الوزن W والشد T ورد الفعل N والقوة الخارجية المؤثرة على الجسم F



قوة الاحتكاك هي القوة التي تعيق حركة الجسم المتحرك

مثال: الصندوق يكون على الأرض ليتحرك نحتاج إلى قوة كبيرة ليتحرك ولكن بعد ان يتحرك نلاحظ ان القوة اصبحت أقل والجسم يتحرك وقوة الاحتكاك قلت

قوة الاحتكاك Force of Friction

الاحتكاك الحركي — Kinetic Friction — $f_k = \mu_k N$ تقاوم حركة الجسم

الاحتكاك السكوني — static Friction — $f_s = \mu_s N$ قوة الاحتكاك السكوني هي القوة التي تجعل الجسم يتحرك

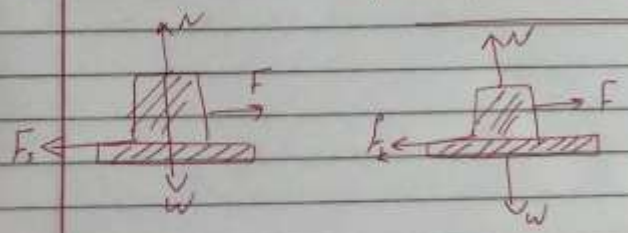
قوة الاحتكاك تتناسب طرديا مع قوة رد الفعل N

$\therefore f \propto N$

μ معامل الاحتكاك

μ_s معامل الاحتكاك السكوني Coefficient of static friction

μ_k معامل الاحتكاك الحركي Coefficient of kinetic friction



ملاحظة: عندما تتحرك قوة على جسم ما وتتغير لا نريد أن نكتب تغيرها

س/ على ماذا تعتمد قوة الاحتكاك ؟

$f = \mu N$

قوة الاحتكاك تعتمد على معامل الاحتكاك وقوة رد الفعل

معامل الاحتكاك الحركي يكون دائما أكبر من معامل الاحتكاك السكوني ومعامل الاحتكاك ليس له وحدة.

3.5.1 Evaluation of the force of friction

Case (1) when a body slides on a horizontal surface

$$f_k = \mu_k N$$

since $N = mg$ (كما هو في الشكل المقابل)

$$f_k = \mu_k mg$$

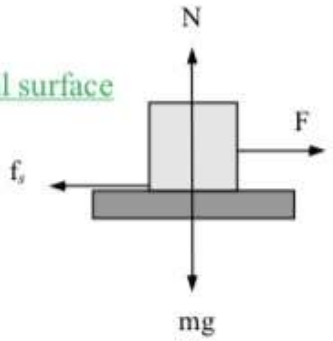


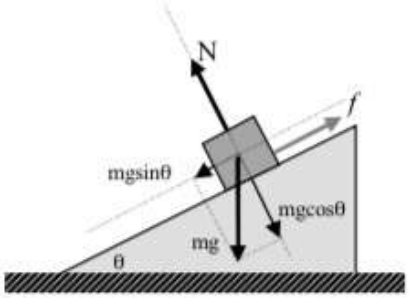
Figure 3.12

Case (2) when a body slides on an inclined surface

$$f_k = \mu_k N$$

since $N = mg\cos\theta$ (كما هو في الشكل المقابل)

$$f_k = \mu_k mg\cos\theta$$



Example 3.13

A 3kg block starts from rest at the top of 30° incline and slides a distance of 2m down the incline in 1.5s. Find (a) the acceleration of the block, (b) the coefficient of kinetic friction between the block and the plane, (c) the friction force acting on the block, and (d) the speed of the block after it has slid 2m.

Solution

Given $m = 3\text{kg}$, $\theta = 30^\circ$, $x = 2\text{m}$, $t = 1.5\text{s}$

$$x = \frac{1}{2}at^2 \quad \Rightarrow \quad 2 = \frac{1}{2}a\,(1.5)^2 \quad \Rightarrow \quad a = 1.78\text{m/s}^2$$

$$mg\sin 30 - f = ma \Rightarrow \quad f = m(g\sin 30 - a) \quad f = 9.37\text{N}$$

$$N - mg\cos 30 = 0 \Rightarrow \quad N = mg\cos 30$$

$$f = 9.37\text{N}$$

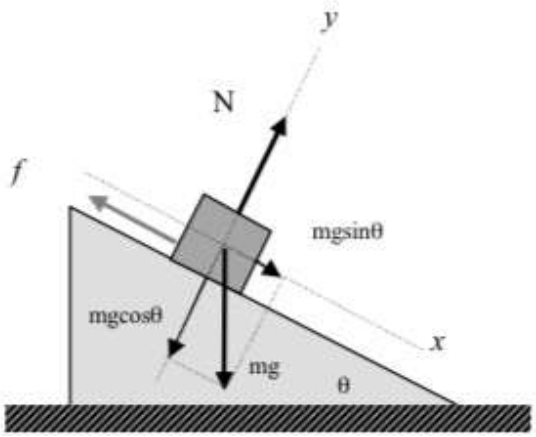
$$\mu_k = \frac{f}{N} = 0.368$$

$$v^2 = v_o^2 + 2a\,(x - x_o)$$

$$v^2 = 0 + 2(1.78)(2) = 7.11$$

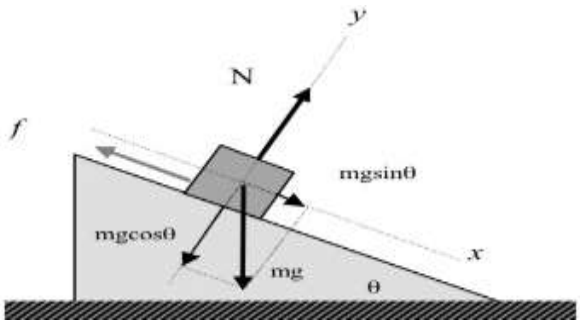
then

$$v = 2.67\text{m/s}$$



Question

If we have a box with mass equal to 800 kg, put on horizontal surface with an angle 60˚ calculate Frictional force when the box is to move? Acceleration on the box? μ_k = 0.1



REFERENCE

1- Based Physics I by Jeffrey W. Schnick Copyright 2005-2008, Jeffrey W. Schnick, Creative Commons Attribution Share-Alike License 3.0. You can copy, modify, and rerelease this work under the same license provided you give attribution to the author. See http://creativecommons

2- FUNDAMENTALS OF PHYSICS HALLIDAY & RESNICK 9^{th} EDITION Jearl Walker Cleveland State University