

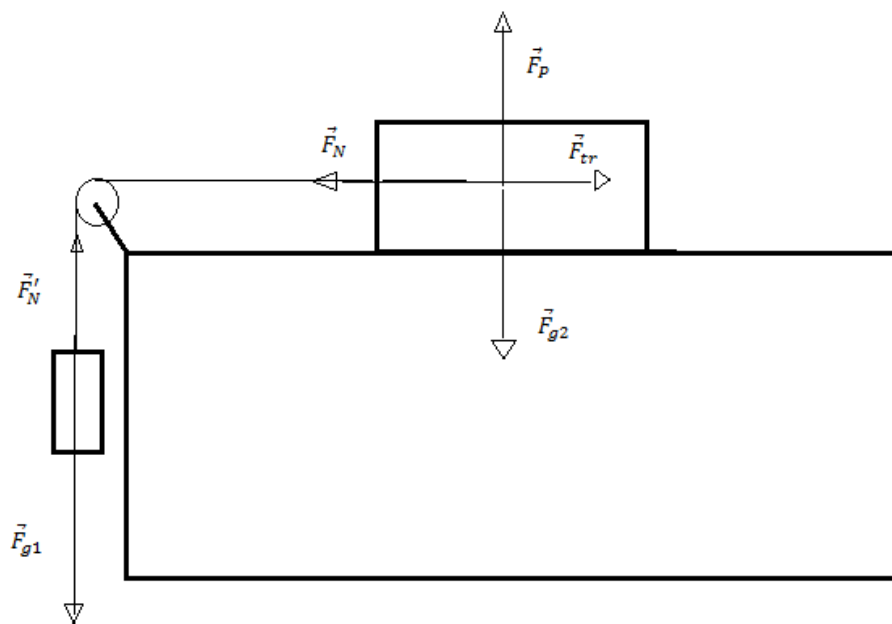
DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE

Brodarica, 25.-28. travnja 2016.

Srednje škole – 1. Skupina, rješenje i smjernice za bodovanje

Pribor spojimo na način da uteg pričvrstimo na nit, a drugi kraj niti pričvrstimo na drveni kvadar. Nit prebacimo preko koloture tako da uteg pada, a kvadar ubrzava po horizontalnoj podlozi.

Nacrtamo dijagram sila na uteg i kvadar.



Primijenimo 2. Newtonov zakon posebno na uteg i na kvadar.

$$m_1 a = m_1 g - F_N$$

$$m_2 a = F_N - F_{tr} = F_N - m_2 g \mu$$

m_1 je masa utega, m_2 je masa drvenog kvadra, F_N je napetost niti, μ je koeficijent kinetičkog trenja, g je ubrzanje zbog djelovanja sile teže, \vec{F}_p je sila podloge odnosno stola na kvadar, a je ubrzanje sustava.

Kombiniranjem gore navedenih relacija dobije se izraz za koeficijent kinetičkog trenja:

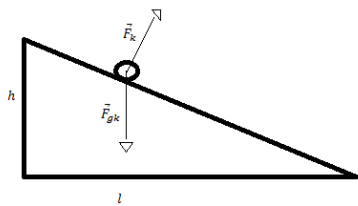
$$\mu = \frac{m_1}{m_2} - \frac{a}{g} \left(\frac{m_1}{m_2} + 1 \right)$$

Iz gornjeg izraza je vidljivo da možemo odrediti koeficijent kinetičkog trenja ako odredimo ubrzanje utega i kvadra. Ubrzanje ćemo odrediti tako da konstruiramo akcelerator na drvenom kvadru.

Pomoću plastelina i slamki konstruiramo kosinu po kojoj se može gibati čelična kuglica. Da bi odredili ubrzanje istovremeno pustimo kuglicu niz kosinu i uteg da pada. Nagib kosine se može mijenjati. Cilj je postići takav nagib kosine da čelična kuglica miruje u odnosu na kosinu dok se cijeli sustav ubrzava. Izmjerimo visinu h i priležecu katetu l kosine.

DRŽAVNO NATJECANJE IZ FIZIKE

Brodarica, 25.-28. travnja 2016.



U toj situaciji možemo primijeniti 2. Newtonov zakon za gibanje čelične kuglice.

\vec{F}_{gk} je sila teža čelične kuglice, a

\vec{F}_k je okomita sila podloge (odnosno sila kosine) na kuglicu, a njihova rezultanta je paralelna sa stolom tj. ima smjer akceleracije sustava.

Primjenom sličnosti trokuta dobiva se $\frac{m_k a}{m_k g} = \frac{h}{l}$ i $a = g \frac{h}{l}$. Ako to uvrstimo u relaciju za koeficijent trenja

konačno se dobiva $\mu = \frac{m_1}{m_2} - \frac{h}{l} \left(\frac{m_1}{m_2} + 1 \right)$