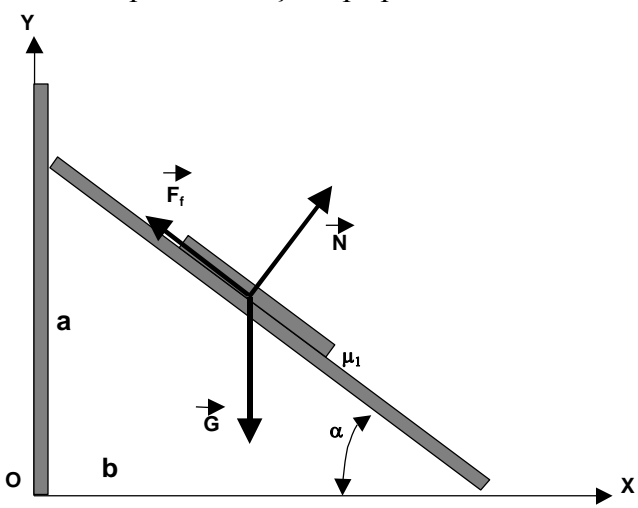
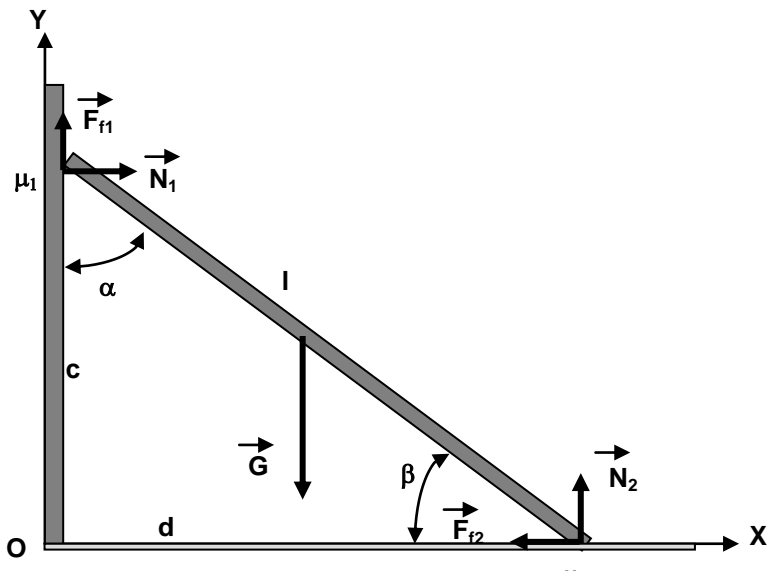


**Olimpiada Națională de Fizică**  
**6-11.04.2014 Cluj-Napoca**  
**Proba practică Barem**

**cl VII**

Tema lucrării: **Determinarea coeficientului de frecare la alunecare dintre o riglă de plastic și suprafața unei foi de hârtie**

A. Determinarea coeficientului de frecare $\mu_1$ , dintre două suprafețe, metoda planului înclinat	Punctaj 7p
<p>Teoria lucrării:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descompunerea forțelor pe planul înclinat</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Condiția de echilibru <math>G_t = F_f</math></li> <li>Determinarea relației pentru calcularea coeficientului de frecare <math>\mu_1</math>:  <math>m g \sin \alpha = \mu_1 m g \cos \alpha</math>  <math>\mu_1 = \tan \alpha = a/b \quad \mu_1 \in [0,2 ; 0,4]</math></li> </ul>	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Completarea tabelului de valori:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Valorile măsurate ale catetelor a, b</li> <li>➤ Valorile coeficientului de frecare</li> <li>➤ Valoarea medie a coeficientului de frecare</li> <li>➤ Calcularea erorilor pentru fiecare determinare</li> <li>➤ Calcularea erorii medii</li> <li>➤ Rezultatul determinării</li> </ul> </li> </ul>	<p>1,5p</p> <p>0,5p</p> <p>0,5p</p> <p>0,5p</p> <p>0,5p</p> <p>0,5p</p>

<b>B. Determinarea coeficientului de frecare la alunecare <math>\mu_2</math> dintre rigla de plastic și suprafața unei foi de hârtie</b>	<b>11p</b>
<p>Teoria lucrării:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentarea forțelor pe desen</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecuatiile de echilibru pentru translație și rotație:  <math>\vec{G} + \vec{N}_1 + \vec{F}_{f1} + \vec{N}_2 + \vec{F}_{f2} = 0</math></li> <li>Proiecția ecuației vectoriale pe axele de coordonate:  <math>F_{f2} = N_1 \Rightarrow N_1 = \mu_2 N_2</math>  <math>N_2 + F_{f1} = G</math>  <math>F_{f1} = \mu_1 N_1</math>  <math>F_{f2} = \mu_2 N_2</math>  <math>\mu_1 N_1 + N_2 = G \Rightarrow \mu_1 \mu_2 N_2 + N_2 = G \Rightarrow N_2 (\mu_1 \mu_2 + 1) = G</math></li> <li>Ecuatiile de echilibru pentru rotație:  <math>N_2 l \cos \beta = F_{f2} l \sin \beta + G l / 2 \cos \beta \Rightarrow N_2 = F_{f2} \tan \beta + G / 2</math>  <math>N_2 = \mu_2 N_2 \tan \beta + N_2 (\mu_1 \mu_2 + 1) / 2 \Rightarrow 1 = \mu_2 \tan \beta + (\mu_1 \mu_2 + 1) / 2</math></li> <li>Obținerea relației pentru coeficientul de frecare <math>\mu_2</math> din sistemul de ecuații obținut, considerând <math>\mu_1</math> determinat în prima parte a lucrării:  <math>\mu_2 = 1 / (\mu_1 + 2 \tan \beta)</math> sau <math>\mu_2 = 1 / (\tan \alpha + 2 \tan \beta)</math></li> </ul> <p><b>Formula de calcul</b> <math>\mu_2 = 1 / (a/b + 2c/d)</math>  <math>\mu_2 \in [0,3 ; 0,4]</math></p>	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1,5p</p> <p>1,5p</p> <p>2p</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Completarea tabelului de valori:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Valorile măsurate ale catetelor a, b</li> <li>➤ Valorile coeficientului de frecare</li> <li>➤ Valoarea medie a coeficientului de frecare</li> <li>➤ Calcularea erorilor pentru fiecare determinare</li> <li>➤ Calcularea erorii medii</li> <li>➤ Rezultatul determinării</li> </ul> </li> <li>• Precizarea surselor de erori</li> </ul>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>1p</p>
• <b>Oficiu</b>	<b>2p</b>