

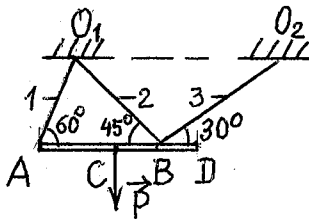
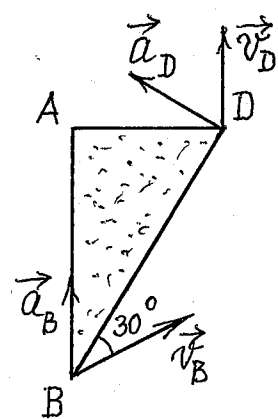
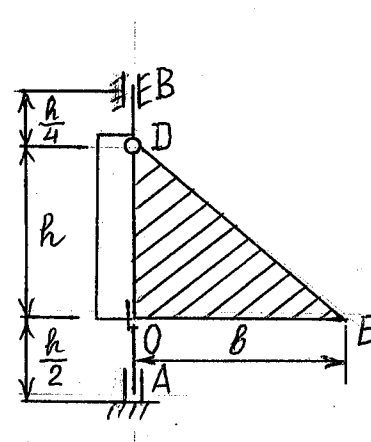
OLIMPIADA DE MECANICĂ TEORETICĂ. UTM, 29 aprilie 2024

Seria 4 credite la MT

<p>1.</p>	<p>1. Două bare omogene AC și BC sunt articulate între ele în punctul C și cu peretele vertical în punctele A și B. Bara AC are greutatea <math>P_1=100\text{ N}</math> și formează cu peretele unghiul BAC egal cu <math>30^\circ</math>, iar bara BC are greutatea <math>P_2=50\text{ N}</math> și este perpendiculară pe perete. De articulația C este legat un fir care trece peste scripetele imponderabil D și are suspendat la capătul său un corp cu greutatea <math>Q=200\text{ N}</math>. Firul formează cu verticala un unghi de <math>30^\circ</math>. Determinați:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>forțele tăietoare <math>T_A</math> și <math>T_B</math> ce acționează asupra extremităților A și B;</li> <li>forțele axiale <math>N_A</math> și <math>N_B</math> ce acționează asupra barelor AC și BC în punctele A și B;</li> <li>reacțiunea <math>R_D</math> în axul scripetelui.</li> </ol> <p style="text-align: right;">10 p.</p>
<p>2.</p>	<p>2. O placă triunghiulară dreptunghică omogenă ABD cu unghiul drept în vârful A și unghiul ABD de <math>30^\circ</math> are cateta <math>AD=1\text{ m}</math> și efectuează mișcare plană în planul său, având în momentul dat viteza punctului A orientată perpendicular pe cateta AD, iar viteza punctului B <math>v_B=2\text{ m/s}</math> este orientată sub un unghi de <math>30^\circ</math> față de ipotenuza BD, ca în figura alăturată. Determinați:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>viteza <math>v_A</math> a punctului A și poziția centrului instantaneu al vitezelor plăcii;</li> <li>viteza unghiulară <math>\omega</math> a plăcii;</li> <li>viteza <math>v_D</math> a punctului D;</li> <li>poziția centrului de greutate C al plăcii;</li> <li>viteza centrului de greutate al plăcii.</li> </ol> <p style="text-align: right;">10 p.</p>
<p>3.</p>	<p>3. Două corpuri 1 și 2 de mase <math>m_1=5\text{ kg}</math> și <math>m_2=8\text{ kg}</math> sunt suspendate de două fire flexibile inextensibile, înfășurate pe treptele roții 3 de masă <math>m_3=2,5\text{ kg}</math> și raze <math>r=0,2\text{ m}</math> și <math>R=0,4\text{ m}</math> și ținute inițial în repaus la aceeași înălțime față de podea <math>h_2=1\text{ m}</math>, ca în figura alăturată. Raza de inerție a roții este egală cu <math>0,32\text{ m}</math>. Se lasă liber sistemul și se consideră firele suficient de lungi, astfel încât corpul să nu ajungă la roată. Considerați <math>g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math>.</p> <p>Determinați:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>energia cinetică a sistemului ca funcție de viteza corpului 2;</li> <li>lucrul mecanic efectuat de forțele de greutate ale sistemului la deplasarea lui din starea inițială până la ciocnirea corpului 1 cu podeaua;</li> <li>viteza corpului 2 în momentul ciocnirii corpului 1 cu podeaua;</li> <li>înălțimea maximă măsurată față de podea la care ajunge corpul 2;</li> <li>forța cu care apasă corpul 1 pe podea în starea de repaus al sistemului;</li> <li>reacțiunea <math>R_O</math> în axul scripetelui în starea de repaus al sistemului.</li> </ol> <p style="text-align: right;">10 p.</p>

OLIMPIADA DE MECANICĂ TEORETICĂ. UTM, 29 aprilie 2024

Seria 5 credite la MT

1		<p>1. O grindă omogenă de lungime <math>AD=2</math> m și greutate <math>P=120</math> N este susținută în echilibru în poziție orizontală de trei cabluri 1,2 și 3, cum este arătat în figură. <math>AB=1,5</math> m. Punctele <math>O_1</math> și <math>O_2</math> sunt situate pe aceeași orizontală. Determinați:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>tensiunile în cabluri <math>T_1</math>, <math>T_2</math> și <math>T_3</math>;</li> <li>tensiunile în cabluri <math>T_1^1</math> și <math>T_2^1</math> în cazul când grinda este suspendată doar de cablurile 1 și 2;</li> <li>tensiunile în cablurile 2 și 3, <math>T_2^{11}</math> și <math>T_3^{11}</math>, dacă cablul 1 va fi înlăturat.</li> </ol> <p style="text-align: right;">10 p.</p>
2		<p>2. O placă triunghiulară dreptunghică omogenă BAD cu catetele <math>AD=1</math> m și <math>AB=\sqrt{3}</math> m efectuează mișcare plană în planul său, având în momentul dat viteza punctului B egală cu <math>v_B=2</math> m/s și orientată sub un unghi de <math>30^\circ</math> față de ipotenuza BD, ca în figura alăturată, iar viteza punctului D este perpendiculară pe cateta AD. Accelația punctului D este egală cu <math>a_D=3,1545</math> m/s<sup>2</sup> și este orientată perpendicular pe BD, iar accelerația punctului B este orientată de la B spre A. Determinați:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>viteza unghiulară <math>\omega</math> a plăcii;</li> <li>poziția centrului de greutate C al plăcii și viteza lui <math>v_C</math>;</li> <li>acclerația unghiulară <math>\varepsilon</math> a plăcii și poziția centrului instantaneu al accelerațiilor Q;</li> <li>acclerația centrului de greutate <math>a_C</math> al plăcii.</li> </ol> <p style="text-align: right;">10 p.</p>
3		<p>3. O placă triunghiulară dreptunghică omogenă DOE de masă <math>m</math> se află într-un plan vertical, articulată în punctul D cu axul vertical AB și rezemată de ax în punctul O. Inițial axul AB și placa se aflau în repaus, apoi placa împreună cu axul au fost puse în mișcare de rotație cu viteza unghiulară constantă <math>\omega</math>. <math>BD=h/4</math>, <math>OA=h/2</math>, <math>OD=h</math>, <math>OE=b</math>. Determinați:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cu ce forță <math>F_O^{st}</math> apasă placa asupra axului în punctul O când placa se află în repaus;</li> <li>Cu ce forță <math>F_D^{st}</math> acționează placa asupra axului în punctul D când placa se află în repaus;</li> <li>vectorul rezultat al forțelor de inerție al plăcii;</li> <li>momentul rezultat al forțelor de inerție în raport cu punctul D;</li> <li>pentru ce valoare a vitezei unghiulare <math>\omega_1</math> reacțiunea în punctul O va fi nulă;</li> <li>reacțiunile dinamice ale crapodinei A și a rulmentului B în cazul când viteza unghiulară este egală cu <math>\omega_1</math>.</li> </ol> <p style="text-align: right;">10 p.</p>