

Problema 10.1

Soluție		Puncte
<p>Pentru alegerea convenabilă a sistemului de coordonate (1,0 p.) Pentru determinarea proiecțiilor pe axele de coordonate a vitezei inițiale</p> $v_{0x} = v_0 \cos(\varphi - \alpha) \quad \mathbf{(0,5\ p.)}$ $v_{0y} = v_0 \sin(\varphi - \alpha) \quad \mathbf{(0,5\ p.)}$ <p>Pentru determinarea din figură a înălțimii maxime h la care se ridică broscuța pentru a atinge gaura AB</p> $h = l \sin \alpha \quad (1) \quad \mathbf{(0,5\ p.)}$ <p>Pentru exprimarea înălțimii maxime h din formula lui Galilei, în care se ia în considerare că viteza finală $v_y = 0$</p> $h = \frac{v_{0y}^2}{2g_y} = \frac{v_0^2 \sin^2(\varphi - \alpha)}{2g \cos \alpha} \quad (2) \quad \mathbf{(1,5\ p.)}$ <p>Pentru obținerea din (1) și (2)</p> $v_0^2 \sin^2(\varphi - \alpha) = gl \sin 2\alpha \quad (3) \quad \mathbf{(0,4\ p.)}$ <p>Pentru obținerea din (3)</p> $\varphi = \alpha + \arcsin\left(\frac{\sqrt{gl \sin 2\alpha}}{v_0}\right) \quad \mathbf{(1,0\ p.)} \quad \varphi = 15^\circ + \arcsin\left(\frac{\sqrt{10 \cdot 0,2 \cdot \sin 30^\circ}}{3}\right) \approx 34,5^\circ \quad \mathbf{(0,1\ p.)}$		5,5 p.
<p>Pentru expresia proiecției vitezei pe axa y, în care se ia în considerare că viteza în punctul superior al traiectoriei $v_y = 0$</p> $v_{0y} - g_y t = 0 \quad (4) \quad \mathbf{(0,4\ p.)}$ <p>Pentru obținerea din (4) a relației pentru timpul în care broscuța ajunge la gaură</p> $t = \frac{v_{0y}}{g_y} = \frac{v_0 \sin(\varphi - \alpha)}{g \cos \alpha} = \frac{v_0}{g \cos \alpha} \frac{\sqrt{2gl \sin \alpha \cos \alpha}}{v_0} = \sqrt{\frac{2l}{g}} \operatorname{tg} \alpha \quad (5) \quad \mathbf{(1,5\ p.)}$ <p>Numeric</p> $t = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,2}{10}} \operatorname{tg} 15^\circ \approx 0,1\text{s} \quad \mathbf{(0,1\ p.)}$		2,0 p.
<p>Pentru observarea din figură că înălțimea H, la care aterizează broscuța pe peretele vertical al cutiei</p> $H = L_{\max} \sin \alpha \quad (6) \quad \mathbf{(0,4\ p.)}$ <p>Pentru observarea că mișcarea de-a lungul axei x are loc cu accelerația g_x, timpul total de mișcare este dublul timpului de ridicare (5), iar distanța L_{\max} parcursă de broscuță</p> $L_{\max} = v_{0x} \cdot 2t + \frac{g_x (2t)^2}{2} = v_0 \cos(\varphi - \alpha) \cdot 2t - \frac{g \sin \alpha \cdot (2t)^2}{2} \quad (7) \quad \mathbf{(1,0\ p.)}$ <p>Pentru obținerea din (6) și (7)</p> $H = \left[v_0 \cos(\varphi - \alpha) \cdot 2t - \frac{g \sin \alpha \cdot (2t)^2}{2} \right] \sin \alpha \quad (8) \quad \mathbf{(1,0\ p.)}$ <p>Numeric</p> $H = \left[3 \cos 19,5^\circ \cdot 2 \cdot 0,1 - \frac{10 \sin 15^\circ \cdot (2 \cdot 0,1)^2}{2} \right] \sin 15^\circ \approx 0,14 \text{ m} = 14 \text{ cm} \quad \mathbf{(0,1\ p.)}$		2,5 p.
Total max		10p