

Problema 8.1

	Soluție	
a)	<p>Pentru folosirea proprietății scripetelui mobil în care există câștig de forță – forța rezistentă este de două ori mai mare decât forța activă și avantajul mecanic pentru un scripete este $a_{m,1} = \frac{F_{rez.}}{F_{act.}} = 2$ (1) (0.5 p.)</p> <p>Pentru avantajul mecanic a n scripeți mobili determinarea și calculul pentru $n = 3$: $a_m = 2^n \Rightarrow a_{m,3} = 8$ (2) (0.5 p.) identificarea</p>	1.0 p.
b)	<p>Pentru identificarea forței rezistente: $F_{rez.} = G + F_f$ (0.5 p.) $\Rightarrow F_{rez.} = 3000\text{ N} + 1200\text{ N} = 4200\text{ N}$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru determinarea forței aplicate (active) folosind relația avantajului mecanic $a_{m,3} = \frac{F_{rez.}}{F} \Rightarrow F = \frac{F_{rez.}}{a_{m,3}} = \frac{4200\text{ N}}{8} = 525\text{ N}$ (0.5 p.)</p>	1.25 p.
c)	<p>Pentru folosirea proprietății scripetelui mobil în care câștigul de forță este însoțit de pierdere în deplasarea forței active, astfel încât: $a_{m,3} = \frac{d_{act.}}{d_{rez.}} = 2^3$ (6) (0.5 p.)</p> <p>Pentru determinarea deplasării forței active luând în considerare că deplasarea forței rezistente $d_{rez.}$ este egaă cu adâncimea h: $d_{act.} = 2^3 \cdot d_{rez.} = 8 \cdot h$; (0.25 p.) $\Rightarrow d_{act.} = 8 \cdot h = 8 \cdot 0,5\text{ m} = 4\text{ m}$ (0.25 p.)</p>	1.0 p.
d)	<p>Pentru observarea faptului că la mișcarea uniformă avantajul mecanic poate fi exprimat prin vitezele cu care acționează forțele activă și rezistentă $a_{m,3} = \frac{d_{act.}/t}{d_{rez.}/t} = \frac{v_{act.}}{v_{rez.}} = 2^3$ (0.5 p.)</p> <p>Pentru observarea că $v_{act.}$ este viteza cu care este tras capătul liber al firului v, iar $v_{rez.}$ este viteza $v_{st.}$ cu care urcă stâlpul și determinarea $v_{st.}$: $v_{rez.} \equiv v_{st.} = \frac{v}{2^3}$ (0.25 p.) $\Rightarrow v_{st.} = \frac{24\text{ cm/min}}{2^3} = 3 \frac{\text{cm}}{\text{min}}$ (0.25 p.)</p>	1.0 p.
e)	<p>Pentru înțelegerea faptului că lucrul mecanic efectuat constă din lucrul pentru învingerea acțiunii forței de greutate și învingerea forței de frecare $L = L_G + L_{F_f}$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru determinarea lucrului la învingerea acțiunii forței de greutate $L_G = G \cdot (h + H)$ (0.25 p.) $\Rightarrow L_G = 3000\text{ N} \cdot (0,5\text{ m} + 1\text{ m}) = 4500\text{ J}$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru observarea că forța de frecare este variabilă și descrește uniform de la valoarea maximă până la zero, de aceea se utilizează valoarea medie $F_{med.} = \frac{F_f + 0}{2} = \frac{F_f}{2} = \frac{1200\text{ N}}{2} = 600\text{ N}$ (0.5 p.)</p> <p>Pentru determinarea lucrului la învingerea acțiunii forței de frecare : $L_{F_f} = F_{med.} \cdot h = 600\text{ N} \cdot 0,5\text{ m} = 300\text{ J}$ (0.5 p.)</p> <p>Pentru determinarea lucrului mecanic la scoaterea și ridicarea stâlpului la înălțimea H: $L = 4500\text{ J} + 300\text{ J} = 4800\text{ J}$ (0.25 p.)</p>	2.0 p.
f)	<p>Pentru înțelegerea faptului că greutatea muncitorului trebuie să fie mai mare sau egală cu forța aplicată care se exprimă prin forța rezistentă totală cu ajutorul expresiei avantajului mecanic: $mg \geq F'$ (0.5 p.) $\Rightarrow F' = \frac{F_{rez.t}}{a_{m,3}}$ (0.25 p.) $\Rightarrow m \geq \frac{F_{rez.t}}{a_{m,3} \cdot g}$ (0.5 p.)</p> <p>Pentru determinarea forței rezistente totale: $F_{rez.t} = F_{rez.} + F_{fr.scr.} + G_{scr.}$ (0.5 p.)</p> <p>Forța de frecare dintre fire și cei 4 scripeți: $F_{fr.scr.} = 4F_{fr.} = 4 \cdot 50\text{ N} = 200\text{ N}$ (0.25 p.)</p> <p>Forța de greutate a celor 3 scripeți mobili: $G_{scr.} = 3 \cdot m_s g = 3 \cdot 3\text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 90\text{ N}$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru calculul forței rezistente totale $F_{rez.t} = 4200\text{ N} + 200\text{ N} + 90\text{ N} = 4490\text{ N}$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru calculul masei minime a muncitorului $m = \frac{4490\text{ N}}{8 \cdot 10\text{ N/kg}} \approx 56,1\text{ kg}$. (0.25 p.)</p>	2.75 p.
g)	<p>Pentru înțelegerea că avantajul mecanic există doar pentru scripeții mobili $a_m = 2^n$ (0.25 p.)</p> <p>Pentru raportul deplasărilor capătului liber și al sarcinii $\frac{d_{fir}}{d_{sarcină}} = 2^n$ (0.75 p.)</p>	1.0 p.
	Total max	10.0 p.