

| <b>Subiect 1</b> |  | <b>Parțial</b>                              | <b>Punctaj</b> |
|------------------|--|---|----------------|
| Barem subiect 1  |  |   | <b>10</b>      |
| a)               | $(m+m')g = \rho_1 \frac{\pi d^2}{4} 2x_{cp} g$ $\Rightarrow x_{cp} = \frac{2(m+m')}{\pi d^2 \rho_1} = 7 \text{ cm}$  | <b>2p</b><br><br><b>1p</b>                  | <b>3p</b>      |
| b)               | $(m+m')g = \rho_2 \frac{\pi d^2}{4} (\ell - \ell') g$ $\rho_2 = \frac{4(m+m')}{\pi d^2 (\ell - \ell')} \cong 1,27 \cdot 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ $\rho_{\min} = \frac{4(m+m')}{\pi d^2 \ell} \cong 0,87 \cdot 10^3 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$ | <b>1p</b><br><br><b>1p</b><br><br><b>1p</b> | <b>3p</b>      |
| c)               | Adâncimea pe care ar pătrunde în lichidul de densitate $\rho_3$ ar fi<br>$h = \frac{4(m+m')}{\pi d^2 \rho_3} \cong 4,37 \text{ cm}.$ Coordonata centrului de presiune este $x_{CP} \cong 2,18 \text{ cm}.$   | <b>1p</b>                                   | <b>3p</b>      |
|                  | Coordonata centrului de greutate al „densimetrului”<br>$x_{CG} = \frac{m \frac{\ell}{2} + m' x_{CPb}}{m+m'} > \frac{m \frac{\ell}{2}}{m+m'} \cong 3,5 \text{ cm}$  | <b>1p</b>                                   |                |
|                  | Dar $x_{CG} > x_{CP}$ „densimetrul” se răstoarnă.  | <b>1p</b>                                   |                |
|                  | Oficiu   |   | <b>1p</b>      |

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev

| <b>Subiect 2</b> |  | <b>Parțial</b> | <b>Punctaj</b> |
|------------------|--|----------------|----------------|
| Barem subiect 2  |  |                | <b>10</b>      |
| a)               | <p>Căldura eliberată de apă prin răcire de la <math>t_1 = 20\text{ }^\circ\text{C}</math> la <math>t_0 = 0\text{ }^\circ\text{C}</math> este primită de gheață pentru a se încălzi de la <math>t_2 = -10\text{ }^\circ\text{C}</math> la <math>t_0 = 0\text{ }^\circ\text{C}</math>.</p> $m_1 c_1 (t_1 - t_0) = m_2 c_2 (t_0 - t_2) \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{c_1 (t_1 - t_0)}{c_2 (t_0 - t_2)} = 4$ | <b>1p</b>      | <b>3p</b>      |
|                  | $\eta = \frac{m_2 \lambda R}{U^2 \tau_1}; \tau_1 = 4 \text{ min}, R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 10 \Omega \Rightarrow m_2 = \frac{\eta U^2 \tau_1}{\lambda R} \cong 125 \text{ g}$ <p>Masa inițială de apă este <math>m_1 = \frac{m_2}{4} \cong 31 \text{ g}</math></p>  | <b>2p</b>      |                |
| b)               | $\eta = \frac{(m_1 + m_2) c_1 (t_f - t_0) R}{U^2 \tau_2}; \tau_2 = 4 \text{ min} \Rightarrow$ $t_f = \frac{\eta U^2 \tau_2}{(m_1 + m_2) R c_1} + t_0; t_f \cong 64\text{ }^\circ\text{C}$  | <b>2p</b>      | <b>3p</b>      |
|                  |  | <b>1p</b>      |                |
| c)               | $I_1 = \frac{U}{R} = 5 \text{ A}, U_{23} = I_1 \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 30 \text{ V}$ $Q_1 = R_1 I_1^2 \tau_1 = 24000 \text{ J}$  | <b>1p</b>      | <b>3p</b>      |
|                  | $I_2 = \frac{U_{23}}{R_2} = 3 \text{ A}, Q_2 = R_2 I_2^2 \tau_1 = 21600 \text{ J}$   | <b>1p</b>      |                |
|                  | $I_3 = \frac{U_{23}}{R_3} = 2 \text{ A}, Q_3 = R_3 I_3^2 \tau_1 = 14400 \text{ J}$   | <b>1p</b>      |                |
|                  | Oficiu   |                | <b>1p</b>      |

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev

| Subiect 3   | Parțial   | Punctaj   |
|---|-----------|-----------|
| Barem subiect 3   |           | <b>10</b> |
| a)  |           |           |
| $I_{sc} = \frac{E}{r}; I_3 = \frac{I_{sc}}{2} = \frac{E}{2r}; I_3 = \frac{E}{R_3 + r} \Rightarrow r = R_3 = 4\Omega$  | <b>1p</b> | <b>4p</b> |
| $\eta_1 = \frac{P_1}{P_{1r}} = \frac{U_1 I_1}{E I_1} = \frac{E - I_1 r}{E} = 1 - \frac{I_1}{I_{sc}} \Rightarrow I_1 = (1 - \eta_1) I_{sc} = 4 \text{ A}$  | <b>1p</b> |           |
| $P_1 = P_2 \Leftrightarrow (E - I_1 r) I_1 = (E - I_2 r) I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{E}{r} = I_{sc} \Rightarrow$<br>$I_2 = I_{sc} - I_1 = 2 \text{ A};$   | <b>1p</b> |           |
| $I_3 = \frac{E}{2r} = 3 \text{ A}$  | <b>1p</b> |           |
| b)  |           |           |
| $I_1 = \frac{E}{R_1 + r} \Rightarrow R_1 = \frac{E}{I_1} - r = 2\Omega; \quad I_2 = \frac{E}{R_2 + r} \Rightarrow R_2 = \frac{E}{I_2} - r = 8\Omega;$   | <b>1p</b> | <b>3p</b> |
| $P_1 = P_2 = R_1 I_1^2 = 32 \text{ W};$   | <b>1p</b> |           |
| $P_3 = P_{3\max} = \frac{E^2}{4r} = 36 \text{ W}, \text{ sau } P_3 = R_3 I_3^2 = 36 \text{ W}$  | <b>1p</b> |           |
| c)  |           |           |
| 1. Când rezistoarele $R_2$ și $R_3$ sunt conectate în serie, prin ele poate trece un curent cu intensitatea maximă $I_2 = 2 \text{ A}$ , deoarece un curent de intensitate mai mare ar distruge rezistorul $R_2$ . Deci $U_{\max s} = I_2 (R_2 + R_3) = 24 \text{ V}$     | <b>1p</b> | <b>2p</b> |
| 2. Când rezistoarele sunt conectate în paralel<br>$U_2 = \frac{P_2}{I_2} = 16 \text{ V}; U_3 = \frac{P_3}{I_3} = 12 \text{ V}$ deci tensiunea maximă admisibilă este<br>$U_{\max p} = U_3 = 12 \text{ V}$ , dacă se aplică $U_2 = 16 \text{ V}$ rezistorul $R_3$ se arde. | <b>1p</b> |           |
| Oficiu  |           | <b>1p</b> |

*Barem propus de:*

prof. Florin Măceșanu, Școala "Ștefan cel Mare", Alexandria  
prof. Liviu Blanariu, Centrul Național de Evaluare și Examinare, București

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev