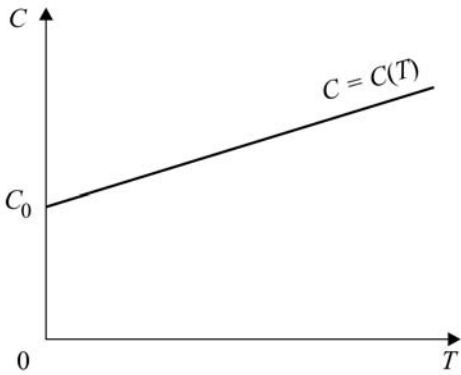
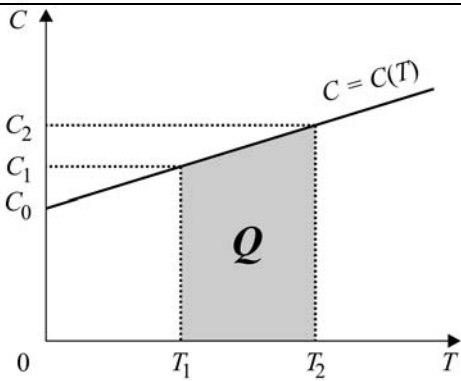


Oricare altă variantă corectă de rezolvare se va puncta în mod corespunzător

Subiect 1	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
a)	$\begin{cases} \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p V'_1}{T_{ext}} \\ \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p V'_2}{T_{ext}} \\ V'_1 + V'_2 = V_1 + V_2 \end{cases}$ $\Rightarrow p = \left(\frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2} \right) \frac{T_{ext}}{V_1 + V_2}$ $\Rightarrow V'_1 = V_1 \frac{p_1 (V_1 + V_2)}{\left(\frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2} \right) T_1}; V'_2 = V_2 \frac{p_2 (V_1 + V_2)}{\left(\frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2} \right) T_2}$ $T'_1 = T'_2 = T_{ext}$	2,00	3
b)	$Q_1 + Q_2 = 0$ $\Rightarrow v_1 C_V (T - T_1) + v_2 C_V (T - T_2) = 0$ $\Rightarrow T = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{\frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2}}$ $\Rightarrow \begin{cases} p'_1 = p_1 \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{T_1 \left(\frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2} \right)} \\ p'_2 = p_2 \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2}{T_2 \left(\frac{p_1 V_1}{T_1} + \frac{p_2 V_2}{T_2} \right)} \end{cases}$ $\begin{cases} V'_1 = V_1 \\ V'_2 = V_2 \end{cases}$	1 0,50 0,50 0,75 0,25	3
c)	$\Delta U_1 + \Delta U_2 = 0$ $\Rightarrow v_1 C_V (T - T_1) + v_2 C_V (T - T_2) = 0$ $\Rightarrow \text{aceleași rezultate ca la punctul a), cu } T_{ext} = T \text{ găsit la b)}$	2,00 0,50 0,50	3
Oficiu			1p
Total subiect 1			10p

Oricare altă variantă corectă de rezolvare se va puncta în mod corespunzător

Subiect 2	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
a)		3,00	3
b)	 $Q = \frac{1}{2}(C_1 + C_2)(T_1 - T_2)$ $\Rightarrow Q = C_0 \left[1 + \frac{\alpha}{2}(T_1 + T_2) \right] (T_2 - T_1)$ $\Delta t = \frac{Q}{P}$	1,00 1,00 0,50 0,50	3
c)	$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ $\Rightarrow \frac{1}{2}(C(T') + C(T_1))(T' - T_1) + \frac{1}{2} \left(\frac{C(T')}{5} + \frac{C(T_2)}{5} \right) (T' - T_2) + C_3(T' - T_3) = 0$ $\Rightarrow C_3 = \frac{C_0 \left(1 + \alpha \frac{T' + T_1}{2} \right) (T' - T_1) + \frac{1}{5} C_0 \left(1 + \alpha \frac{T' + T_2}{2} \right) (T' - T_2)}{T_3 - T'}$	1,00 1,00 1,00	3
Oficiu			1p
Total subiect 2			10p

Oricare altă variantă corectă de rezolvare se va puncta în mod corespunzător

Subiect 3	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
A			5
a)	$\begin{cases} T_{\max} = T_3 = 900 \text{ K} \\ T_{\min} = T_1 = 300 \text{ K} \end{cases}$	1,00	
b)	$\begin{cases} C = C_V - \frac{R}{n-1} \Rightarrow C = \frac{R}{2} \\ n = 2 \end{cases}$	1,00	
c)	$\eta = 1 - \frac{ Q_{34} + Q_{41} + Q_{12} }{Q_{23}}$ $\eta = 1 - \frac{ \nu C(T_4 - T_3) + \nu C_V(T_1 - T_4) + \nu RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1} }{\nu C_P(T_3 - T_2)}$ $\frac{T_3}{T_1} = 3; \frac{T_4}{T_1} = \frac{9}{4}$ $\eta = 27,3\%$ $\eta_{\text{carnot}} = 1 - \frac{T_1}{T_3} = 67\%$ $\Rightarrow \eta_{\text{carnot}} > \eta$	0,50 1,00 0,50 0,50 0,50	
B			4
a)	$\delta = 60^\circ$	2,00	
b)	$F_{\text{medie}} = \frac{ \Delta p_x }{\Delta t} = \frac{mv(1 - \cos \delta)}{\Delta t} = \frac{mv}{2\Delta t}$	2,00	
Oficiu			1p
Total subiect 3			10p

Subiect propus de: prof. Ion Toma - C.N. „Mihai Viteazul”, București
prof. Dorel Haralamb - C.N. „Petru Rareș”, Piatra Neamț