

50 %	50 %

Priimek in ime: \_\_\_\_\_ Vpisna številka: \_\_\_\_\_

Ocenjujem pravilnost številskih rezultatov. Za pravilni postopek praviloma ne podeljujem odstotkov. Pri **računskih** nalogah zaokrožite števila na 4 pomembna mesta (npr.: 0.00123456 = 0.1235 e-2 ali 1.235 kJ). Rešitev je pravilna, če je znotraj  $\pm 5$  na 3 pomembnem mestu. **Grafično rešitev** vpišete na priloženi diagram. Odčitajte rezultat v prvi vrstici tabele. Rezultat je pravilen, če je vaša vrednost znotraj  $\pm$  zapisi na diagramu h-x. Za reševanje nalog imate 90 minut časa. Pišite kar na to polo. **Pazite na točko!**

1. **Računsko** s pomočjo tabele in primeru **a** 24 °C in **b** 16 °C.

<b>Rezultati</b>	
ID številka	Kolokvij
Hla	1002553628
→	1001467353
1 (30 °C, 60 %, 10 ton/h)	1002381312
	1002347262
	1002378753
	1002424534
	1002426219
	1002312370
	1002384346
	1002386594
	1002424275
	ds
	1002426090
	1002421730
	mu
	1002384931
	1002381665
	tv

Temperatura hladilnih površin je v

Količina kondenzata:

a) \_\_\_\_\_ [kg/h]

b) \_\_\_\_\_ [kg/h]

Iz h - x diagrama odčitajte:

Rosišče (1) \_\_\_\_\_ [°C]\*

Temp. vlaž. termom. (1) \_\_\_\_\_ [°C]\*

(\*) napačen rezultat -10 %

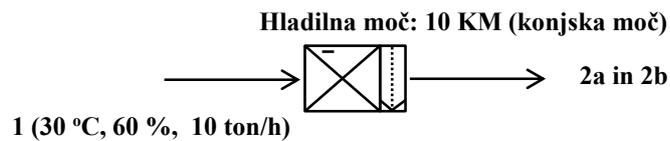
	T [°C]	φ
1		
2a		
2b		

50 %	50 %

Priimek in ime: \_\_\_\_\_ Vpisna številka: \_\_\_\_\_

Ocenjujem pravilnost številskih rezultatov. Za pravilni postopek praviloma ne podeljujem odstotkov. Pri **računskih** nalogah zaokrožite števila na 4 pomembna mesta (npr.: 0.00123456 = 0.1235 e-2 ali 1.235 kJ). Rešitev je pravilna, če je znotraj  $\pm 5$  na 3 pomembnem mestu. **Grafično rešitev** vrišete na priloženi diagram. Odčitane vrednosti zaokrožite na toliko decimalnih mest, kot je prikazano v prvi vrstici tabele. Rezultat je pravilen, če je vaša vrednost znotraj  $\pm$  zapisane tolerance v drugi vrstici tabele, kar ustreza  $\pm 2$  mm napake na diagramu h-x. Za reševanje nalog imate 90 minut časa. Pišite kar na to polo. Po potrebi dobite dodatni list. Pretoki zraka pomenijo pretok suhega zraka pri normalnih pogojih. **Pazite na enote!**

1. **Računsko** s pomočjo tabel rešite napravo na sliki in rezultate zapišite v tabelo. Temperatura hladilnih površin je v **a** primeru 24 °C in **b** 16 °C. Entalpijo izločenega kondenzata smete zanemariti.



Količina kondenzata:

a) \_\_\_\_\_ [kg/h]

b) \_\_\_\_\_ [kg/h]

**Iz h - x diagrama odčitajte:**

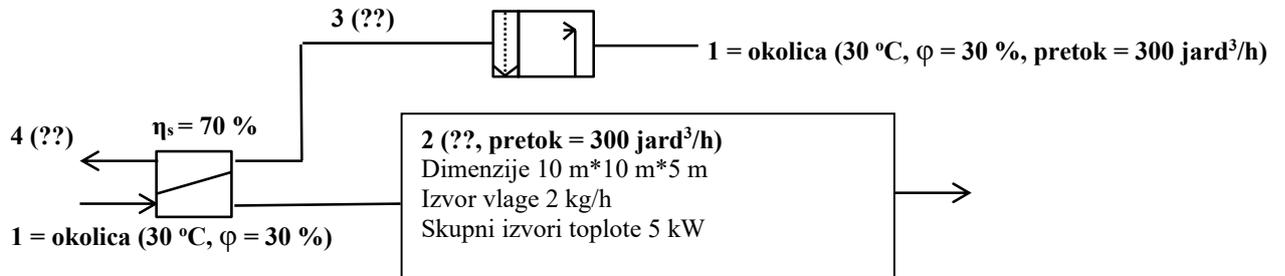
Rosišče (1) \_\_\_\_\_ [°C]\*

Temp. vlaž. termom. (1) \_\_\_\_\_ [°C]\*

(\* napačen rezultat -10 %

	T [°C]	$\phi$ [%]	X [g/kg]	h [kJ/kg]	Xs [g/kg]
1					
2a					
2b					

2. S pomočjo **h-x diagrama** rešite nalogo za klimatizacijsko napravo na sliki. Osnovna ideja naloge je preveriti, kakšno temperaturo in vlažnost zraka je možno doseči na vstopu v objekt (stanje 2) samo s hlapilnim ohlajanjem in rekuperatorjem pri stanju okolice 1. Temperaturna učinkovitost rekuperatorja je 70 %. Stopnja vlaženja v vlažilniku zraka 1-3 je 80 %. Preverite na diagramu h-x, če pride v rekuperatorju toplote do kondenzacije (vrišite in zapišite pogoj).



	T[°C]	$\phi$ [%]	X[g/kg]	h[kJ/kg]
Tol +/-	0,6	4,	0,4	1,0
1				
2				
3				
4				

Kondenzacija v rekuperatorju? \_\_\_\_\_

Moč rekuperatorja \_\_\_\_\_ [kW]

Količina vode 1-3 \_\_\_\_\_ [kg/h]

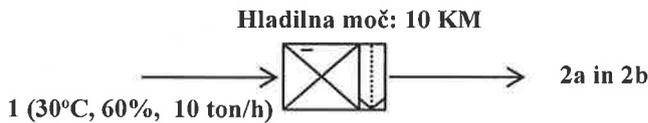
Stopnja izmenjave zraka \_\_\_\_\_ [h<sup>-1</sup>]

50%	50%

Priimek in ime: \_\_\_\_\_ Vpisna številka: \_\_\_\_\_

Ocenjujem pravilnost številskih rezultatov. Za pravilni postopek praviloma ne podeljujem procentov. Pri računskih nalogah zaokrožite števila na 4 pomembna mesta (npr.: 0.00123456=0.1235e-2 ali 1.235kJ). Rešitev je pravilna, če je znotraj +/- na 3 pomembnem mestu. Grafično rešitev vrišete na priloženi diagram. Odčitane vrednosti zapisujete na decimalna mesta, kot je prikazano v prvi vrstici tabele. Rezultat je pravilen, če je vaša vrednost znotraj +/- zapisane tolerance v drugi vrstici tabele, kar ustreza +/- 2 mm napake na h-x diagramu. Na razpolago je 90 minut časa za reševanje nalog. Pišite kar na ta list. Po potrebi dobite dodatni list. Pretoki zraka pomenijo pretok suhega zraka pri normalnih pogojih. Pazite na enote!

1. Računsko s pomočjo tabel rešite napravo na sliki in rezultate zapišite v tabelo. Temperatura hladilnih površin je v a primeru 24°C in b 16°C. Entalpijo izločenega kondenzata smete zanemariti.



	T[°C]	φ[%]	X[g/kg]	h[kJ/kg]	Xs[g/kg]	
1	30	60	16.53	72.43	27.55	Količina kondenzata a) $\phi$ [kg/h]
2a	27.44 <sup>5</sup>	69.92 <sup>5</sup>	16.53 <sup>5</sup>	69.78 <sup>5</sup>	23.64	Količina kondenzata b) 4.900 [kg/h] <sup>5</sup>
2b	28.64 <sup>5</sup>	63.10 <sup>5</sup>	16.04 <sup>5</sup>	69.78 <sup>5</sup>	25.42	R(1) = 21.0 °C TVT(1) = 23.6 °C <sup>5</sup>

1.  $X = f \cdot X_s$  ;  $h = 1.005 \cdot t + x(2.5 + 0.001926 \cdot t)$

$\dot{m} = 10 \frac{\text{ton}}{\text{h}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \cdot \frac{1000\text{kg}}{\text{ton}} = 2.778 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$  ;  $10 \text{ KM} \cdot \frac{0.7355 \text{ kW}}{\text{KM}} = 7.355 \text{ kW}$   
 $\dot{Q} = \dot{m} \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{\dot{Q}}{\dot{m}} = \frac{7.355 \text{ kW}}{2.778 \text{ kg/s}} = 2.648 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

2a)  $h_2 = h_1 - \Delta h$

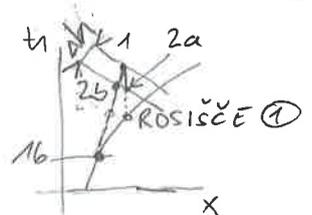
ROSIŠČE od ① = 21°C < 24°C ; KONDENZACIJE NI ; x = konst

$t = \frac{69.78 - 16.53 \cdot 2.5}{1.005 + 16.53 \cdot 0.001926} = 27.44 \text{ °C}$

$X_s(27.44 \text{ °C}) = 21.62 + \frac{1.44}{2} (24.42 - 21.62) = 23.64 \text{ g/kg}$  ;  $f = \frac{x}{X_s}$

2b) 16°C < 22°C ; KONDENZACIJA JE , x ≠ konst

$\eta = \frac{\Delta h}{\Delta h_{\text{MAX}}} = \frac{2.648}{72.43 - 45.20} = 0.09725$



$\Delta t = \eta \Delta t_{\text{MAX}} = 0.09725 (30 - 16) = 1.362 \text{ °C}$

$\Delta X = \eta \Delta X_{\text{MAX}} = 0.09725 (16.53 - 11.51) = 0.4882 \text{ g/kg}$

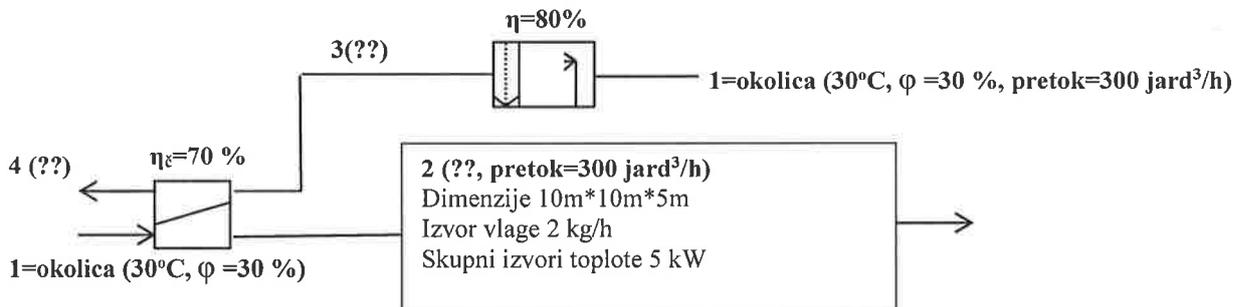
$X_s(28.64 \text{ °C}) = 24.42 + \frac{0.64}{2} (27.55 - 24.42) = 25.42 \text{ g/kg}$

$\dot{m}_v = \dot{m}_z \cdot \Delta X = 2.778 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \cdot (16.53 - 16.04) \frac{\text{g}}{\text{kg}} = 1.361 \frac{\text{g}}{\text{s}} = 4.900 \text{ kg/h}$

$f = \frac{x}{X_s}$



2. S pomočjo **h-x diagrama** rešite nalogo za klimatizacijsko napravo na sliki. Osnovna ideja naloge je preveriti, kakšno temperaturo in vlažnost zraka je možno doseči na vstopu v objekt (stanje 2) samo s hlapihlanim ohlajanjem in rekuperatorjem pri stanju okolice 1. Temperaturna učinkovitost rekuperatorja je 70%. Stopnja vlaženja v vlažilniku zraka 1-3 je 80%. Preverite na diagramu h-x, če pride v rekuperatorju toplote do kondenzacije (vrišite in zapišite pogoj).



	T[°C]	φ[%]	X[g/kg]	h[kJ/kg]
Tol +/-	0,6	4,	0,4	1,0
1	30	30	8,0	50,5
2	23.17 <sup>5</sup>	45	8,0	43,8 <sup>5</sup>
3	20.24 <sup>5</sup>	80	11,9 <sup>5</sup>	50,5
4	27.07 <sup>5</sup>	53	11,9	57,2 <sup>5</sup>

Kondenzacija v rekuperatorju?	<u>NE</u>	<u>5</u>
Moč rekuperatorja	<u>0.5519</u> [kW]	<u>5</u>
Količina vode 1-3	<u>1.157</u> [kg/h]	<u>5</u>
Stopnja izmenjave zraka	<u>0.4588</u> [h <sup>-1</sup> ]	<u>5</u>

• 1-3 VLAŽENJE

$$\Delta t = \eta \Delta t_{max} = 0.80 (30 - 17.8) = 9.760 \text{ } ^\circ\text{C} ; t_3 = t_1 - \Delta t$$

$$300 \frac{\text{jard}^3}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{K}}{3600 \text{s}} \left( \frac{0.9144 \text{m}}{1 \text{jard}} \right)^3 = 0.06371 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 229.4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\dot{m}_{zr} = 0.08238 \text{ kg/s}$$

$$n = \frac{\dot{V}}{V} = \frac{229.4 \text{ m}^3}{500 \text{ m}^3} = 0.4588/\text{h}$$

$$\dot{m}_v = \Delta X \cdot \dot{m}_{zr} = 3.9 \frac{\text{g}}{\text{kg}} \cdot 0.08238 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 1.157 \text{ kg/h}$$

• REKUPERACIJA

$$\Delta t = \eta \Delta t_{max} = 0.70 (30 - 20.24) = 6.832 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \left\{ \begin{array}{l} t_2 = 23.17 \text{ } ^\circ\text{C} \\ t_4 = 27.07 \text{ } ^\circ\text{C} \end{array} \right.$$

kontrola:  $\Delta h_{12} \stackrel{?}{=} \Delta h_{34}$

$$6.7 = 6.7 \quad \checkmark$$

$$\dot{Q} = \dot{m}_{zr} \cdot \Delta h = 0.5519 \text{ kW}$$

