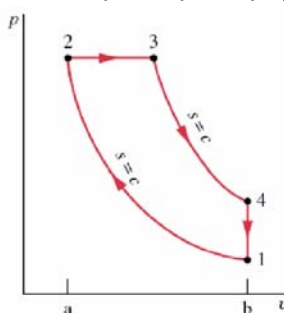


ΚΕΣΣΕΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔ.. ΕΤΟΣ 2023-24 ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ Β15	ΜΑΘΗΜΑ: ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ		ΗΜΕΡΑ 11	ΜΗΝΑΣ 04	ΕΤΟΣ 2024
	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ: Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΓΟΥΡΓΟΥΛΗΣ ΔΗΜ.				
Α΄ ΚΥΚΛΟΣ	ΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	ΚΟΥΠΑΡΑΝΗΣ			
Β΄ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ	110 min		ΜΕΓΙΣΤΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	100%

ΘΕΜΑΤΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

- Να βρεθεί το ποσοστό του ατμού x του νερού σε ατμοστόβιλο στυς 110°C με ειδική ενθαλπία εξατμίσσης $2691,5\text{kJ/kg}$ και ειδική ενθαλπία συμπίκνωσης $461,305\text{kJ/kg}$, όταν η ενθαλπία του είναι 500kJ/kg . Να γίνει ένα ποιοτικό διάγραμμα. **(15 Μον)**
- Μία ναυτική μηχανή σε ιδανικό κύκλο Diesel έχει λόγο συμπίεσης $r = v_1/v_2 = 16$ και λόγο αποκοπής $r_c = v_3/v_2 = 2,3$. Στην αρχή της διεργασίας συμπίεσης ο αέρας έχει πίεση $P_1 = 99\text{ kPa}$ και θερμοκρασία 293° . Λαμβάνοντας υπόψιν την μεταβολή των ειδικών θερμοτήτων με



τη θερμοκρασία να υπολογίσετε:

- Την πίεση σε κάθε σημείο του κύκλου
 - Την θερμοκρασία σε κάθε σημείο του κύκλου
 - Τον θερμικό βαθμό απόδοσης
 - Τον βαθμό απόδοσης της αντίστοιχης μηχανής Carnot που λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών της μηχανής Diesel. **(20 Μον)**
- Σημείο δρόσου είναι η θερμοκρασία του υγρού ατμοσφαιρικού αέρα, στην οποία αρχίζει η συμπίκνωση των περιεχόμενων σε αυτόν υδρατμών, καθώς αρχίζει να ψύχεται, καθώς μεταβάλλεται η ειδική υγρασία. i) Σωστό ii) Λάθος.
 - Θερμοκρασία υγρού βολβού Η θερμοκρασία υγρού βολβού είναι αυτή που αισθανόμαστε όταν εκθέσουμε κάποιο σημείο μουσκεμένου ανθρώπινου σώματος σε διερχόμενο ρεύμα αέρα i) Σωστό ii) Λάθος.
 - Θερμοκρασία ξηρού βολβού είναι η θερμοκρασία που αντιλαμβανόμαστε ως θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου. i) Σωστό ii) Λάθος.
 - Οι συνθήκες άνεσης σύμφωνα με την θερμοδυναμική θεωρούνται i) η θερμοκρασία 25°C και σχετική υγρασία 90% ii) η θερμοκρασία 22°C και σχετική υγρασία 90% iii) η θερμοκρασία 22°C και σχετική υγρασία 60% iv) η θερμοκρασία 19°C και σχετική υγρασία 60%
 - Στους ψυχομετρικούς χάρτες αναλύονται βασικές διεργασίες θέρμανσης, ψύξης και αερισμού εσωτερικών και εξωτερικών χώρων i) Σωστό ii) Λάθος **(20 Μον)**
 - Ψυκτικό R134a αποτελεί το εργαζόμενο μέσο μέσα σε έναν ιδανικό κύκλο ψύξης, ο οποίος λειτουργεί μεταξύ ενός θερμού και ψυχρού θερμοδοχείου, οι θερμοκρασίες των οποίων ανέρχονται στους 26°C και 0°C αντίστοιχα. Κεκορεσμένος ατμός εισέρχεται στον συμπιεστή στους 0°C ενώ κεκορεσμένο υγρό εξέρχεται από τον συμπυκνωτή στους 26°C .

- A) Κάνετε το διάγραμμα P – h και P – s
 B) Να καθοριστούν οι ενθαλπίες στα σημεία 1, 2, 3, και 4
 Γ) Βα βρεθεί ο βαθμός απόδοσης της ψυκτικής μηχανής (COP)
 Δ) Βα βρεθεί ο βαθμός απόδοσης της ψυκτικής μηχανήσ της αντίστοιχης μηχανής Carnot που θα εργαζόταν στις προαναφερθήσες θερμοκρασίεσ (25 Μοv)

5. Περιγράψτε την μηχανή παραγωγής ενέργειας του κύκλου του Rankine. Κάνετε το διάγραμμα πίεσης ενθαλπίας και πίεσης ενδροπίας (20 Μοv)

R-134a

Temp. °C	Press. bar	Specific Volume m ³ /kg		Internal Energy kJ/kg		Enthalpy kJ/kg			Entropy kJ/kg · K		Temp. °C
		Sat. Liquid $v_f \times 10^3$	Sat. Vapor v_g	Sat. Liquid u_f	Sat. Vapor u_g	Sat. Liquid h_f	Evap. h_{fg}	Sat. Vapor h_g	Sat. Liquid s_f	Sat. Vapor s_g	
0	2.9282	0.7721	0.0689	49.79	227.06	50.02	197.21	247.23	0.1970	0.9190	0
26	6.8530	0.8309	0.0298	85.18	241.05	85.75	175.73	261.48	0.3208	0.9082	26

v m ³ /kg	u kJ/kg	h kJ/kg	s kJ/kg · K
---------------------------	--------------	--------------	------------------

$$p = 7.0 \text{ bar} = 0.70 \text{ MPa}$$

$$(T_{\text{sat}} = 26.72^\circ\text{C})$$

Sat.	0.02918	241.42	261.85	0.9080
30	0.02979	244.51	265.37	0.9197

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$X = \frac{h - h_f}{h_g - h_f}$$

$h_g - h_f$ hf ενθαλπία κεκορεσμένου υγρού, h_g ενθαλπία κεκορεσμένου ατμού

$$\text{COP} = \varepsilon = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

$$h_2 - h_1$$

$$s_2 = s_1, h_1 = h_g, h_3 = h_4$$

$$\varepsilon = \frac{T_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}}$$

$$\text{COP CARNOT} = \varepsilon_c$$

DIESEL

$$r/r_c = v_1/v_3$$

$$k = 1,4$$

1->2 ΙΣΕΝΤΡΟΠΙΚΗ ΣΥΜΠΙΕΣΗ

Σχέση όγκου-θερμοκρασίας:

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{k-1}$$

$$\left(\frac{T_2}{T_1} \right)^{\frac{k}{k-1}} = \frac{p_2}{p_1}$$

$$2>3 \quad p_2 = p_3$$

$$T_2/T_3 = v_2/v_3 \quad \text{ή} \quad T_3/T_2 = v_3/v_2$$

3->4

$$\frac{T_4}{T_3} = \left(\frac{v_3}{v_4} \right)^{k-1}$$

$$V_1 = V_4$$

$$W_{34} = c_p * (T_4 - T_3), W_{12} = c_p * (T_2 - T_1), Q_{23} = c_p * (T_3 - T_2)$$

$$\text{Βαθμός απόδοσης θερμικής μηχανής: } \eta_{th} = |W_{34} - W_{12}| / Q_{23}$$

$$\eta_c = \frac{T_{max} - T_{min}}{T_{max}}$$

Βαθμός απόδοσης θερμικής μηχανής Carnot

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ