



ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ Θερμοδυναμική

Προθεσμία υποβολής : Δευτέρα, 13 Μαρτίου, 2023

Όνομα:	
Αριθμός μητρώου:	
Σχολή:	

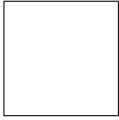
Μπορείτε να τυπώσετε τις ερωτήσεις. Απαντήστε χειρόγραφα στο χώρο ανάμεσα στις ερωτήσεις, στην πίσω πλευρά της κάθε σελίδας, ή σε δικό σας χαρτί. Ψάξτε στο βιβλίο και στο eClass για δεδομένα που πιθανόν να λείπουν από τις ερωτήσεις. Προσοχή στις (σωστές) μονάδες. Όλες οι ερωτήσεις είναι ισοδύναμες, με 10 μονάδες για τη σωστή απάντηση, ενώ μη πλήρεις απαντήσεις θα παίρνουν ανάλογα λιγότερες μονάδες. Παρακαλώ να σκανάρετε τις απαντήσεις και να τις αναρτήσετε στις «Εργασίες» του eClass μέχρι την προθεσμία υποβολής. Η βαθμολογία των ασκήσεων αυτών θα συνεισφέρει στον τελικό βαθμό του μαθήματος μόνο θετικά με 10%.

Κοιτάξτε τις διαφάνειες των διαλέξεων αν δεν έχετε παραλάβει ακόμα το βιβλίο. Οι Πίνακες ιδιοτήτων είναι αναρτημένες στο eClass/Εγγραφα/.

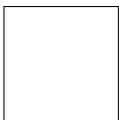
Η παράμετρος « A_1 » στις ασκήσεις αντιστοιχεί στον αριθμό που σχηματίζουν τα δύο τελευταία ψηφία του αριθμού μητρώου σας, όπως καταγράφεται στην πρώτη σελίδα, και πρέπει να αντικατασταθεί από αυτόν.

Μην ξεχάσετε να γράψετε το όνομα, το επώνυμο, τον αριθμό μητρώου σας και τη σχολή σας. Αναφέρετε σαφώς όλες τις παραδοχές σας. Προσοχή στις σωστές μονάδες!

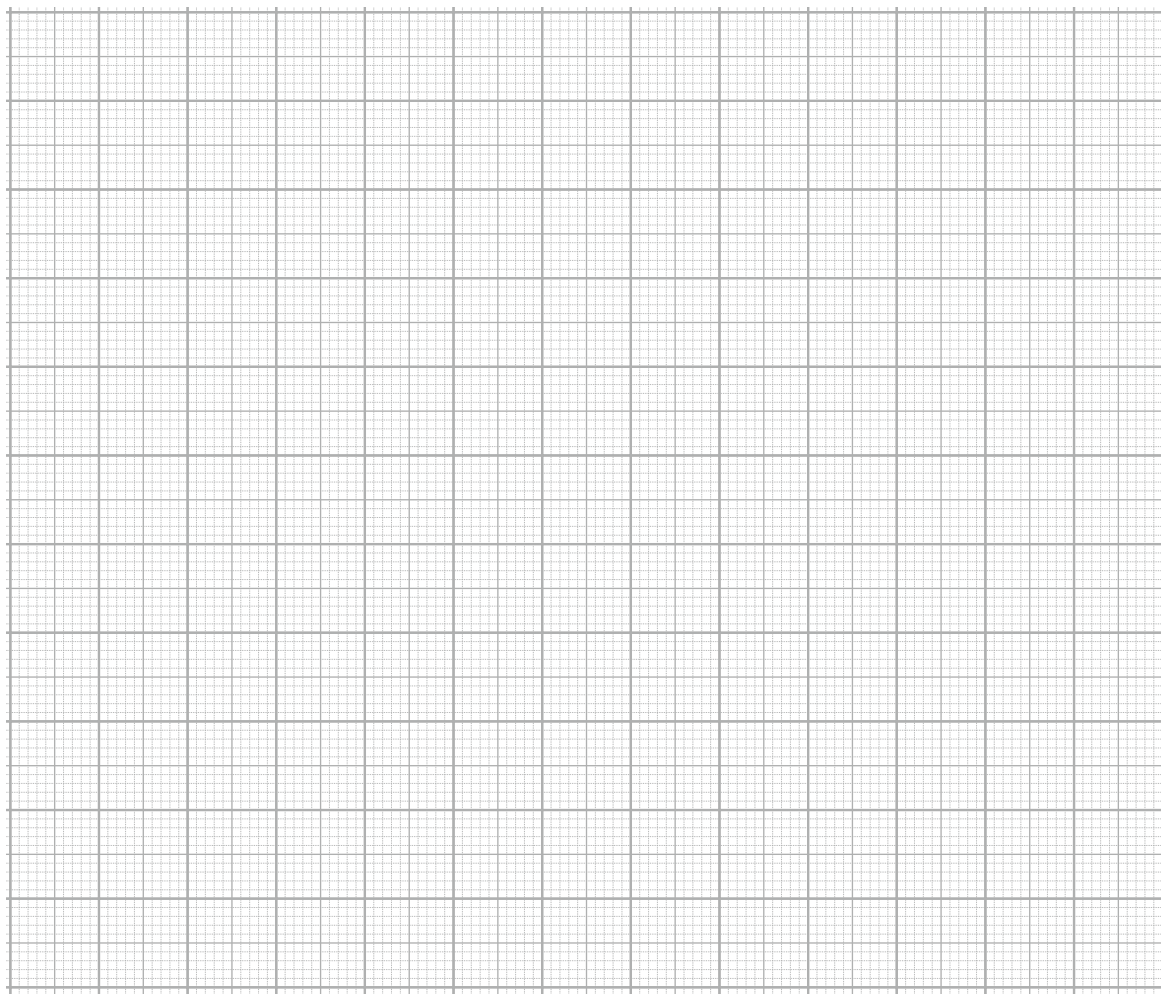
1. Πότε η ενέργεια που διαπερνά τις οριακές επιφάνειες ενός συστήματος θεωρείται θερμότητα και πότε έργο; Αναφέρετε μερικές μορφές θερμότητας και μερικά είδη έργου.



2. Αναφέρετε όλες τις μορφές ενέργειας που αποτελούν την **εσωτερική ενέργεια**.



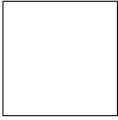
3. (α) Σχεδιάστε σε ένα διάγραμμα T-n για το νερό τις καμπύλες κορεσμένου υγρού και ατμού από το τριπλό έως το κρίσιμο σημείο του νερού. (β) Σχεδιάστε στο διάγραμμα αυτό την ισοβαρή των 500 kPa από θερμοκρασία 20 ° C έως 300° C. Για τα δεδομένα χρησιμοποιήστε τους πίνακες νερού.



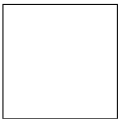
4. Δώστε τους ορισμούς του κρίσιμου και του τριπλού σημείου.

5. Ποια είναι η ποιότητα του νερού σε (α) $T = 200^{\circ}\text{C}$ και $P = 100000 \text{ Pa}$ και (β) $T = 374.14^{\circ}\text{C}$ και $P = 22.064 \text{ MPa}$; Εξηγήστε.

6. Πώς υπολογίζονται οι τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών μιας καθαρής ουσίας όταν η ακριβής κατάσταση της δεν υπάρχει στον διαθέσιμο πίνακα ιδιοτήτων; Υπολογίστε επακριβώς την εσωτερική ενέργεια και την ενθαλπία του υπέρθερμου υδρατμού σε θερμοκρασία 357°C και πίεση 6 MPa.



7. Απουσία πινάκων για το συμπιεσμένο υγρό, πώς υπολογίζεται ο ειδικός του όγκος σε δεδομένη θερμοκρασία και πίεση;



8. Να υπολογισθεί η μεταβολή της ενθαλπίας του αζώτου (kJ/kg) κατά τη θέρμανση του από τους 600 στους $(900 + 10 \cdot A1)$ K χρησιμοποιώντας:

(α) τον πίνακα του αζώτου (A-18)

(β) την σχέση της ειδικής θερμότητας ως συνάρτηση της θερμοκρασίας (πίνακας A-2(γ))

(γ) την τιμή της c_P στην θερμοκρασία δωματίου (Πίνακας A-2(α))

9. Ένα κλειστό δοχείο σταθερού όγκου $0,35 \text{ m}^3$ περιέχει 0.9 kg ενός ιδανικού αερίου σε πίεση 150 kPa και θερμοκρασία 280 K . Το αέριο θερμαίνεται έως ότου η θερμοκρασία του φτάσει στους 330 K . Η διεργασία αυτή έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ενθαλπίας του αερίου κατά 23.4 kJ . Να υπολογιστούν οι ειδικές θερμότητες του αερίου, αν η μεταβολή τους στη δοθείσα θερμοκρασιακή περιοχή είναι αμελητέα, και το μοριακό βάρος του αερίου.

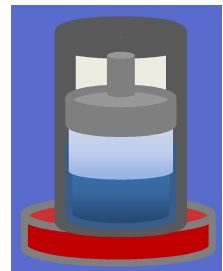
10. Να βρεθούν οι τιμές της εσωτερικής ενέργειας και της ενθαλπίας μιας μάζας 25 kg ψυκτικού R-134a που βρίσκεται σε κορεσμένη κατάσταση σε ένα δοχείο όγκου $[0.25 - (0.00175 \cdot A_1)] \text{ m}^3$ και σε θερμοκρασία $[40 + (0.5 \cdot A_1)]^\circ \text{C}$.

11. Να συμπληρωθεί ο ακόλουθος πίνακας για το νερό:

Θερμοκρ. °C	πίεση kPa	ειδ. όγκος m ³ /kg	περιγραφή φάσης ¹
	350		κορεσμένο υγρό
250		0.04	
120			κορεσμένος ατμός
110	150		
150	1400		

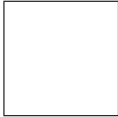
¹ υποψ. υγρό, κορ. υγρό, κορ. ατμός, υπερθ. ατμός, μίγμα με ποιότητα x ...

12. Θέλουμε να ατμοποιήσουμε 1000 kg νερό αρχικής θερμοκρασίας 25°C . Η τελική θερμοκρασία του ατμού πρέπει να είναι 200°C και η διεργασία θα γίνει υπό σταθερή πίεση: το νερό είναι μέσα σε ένα κατακόρυφο σύστημα εμβόλου-κυλίνδρου χωρίς τριβές, όπου η διάμετρος του εμβόλου είναι 1 m και το βάρος του καθορίζει τη σταθερή πίεση. Υπολογίστε το βάρος του εμβόλου που θα χρησιμοποιηθεί για την (ενεργειακά) πιο οικονομική διεργασία.



13. Στερεό δοχείο $(450+A1)$ L περιέχει μείγμα υγρού/ατμών κορεσμένου ψυκτικού R-134a σε πίεση 2.5 bar. Αν το συμπιεσμένο υγρό καταλαμβάνει το $(5 + A1/10)\%$ του όγκου, να υπολογισθούν η ποιότητα και η ολική μάζα του ψυκτικού στο δοχείο. (Πιν. A-12)

14. Ποια είναι η φυσική σημασία του παράγοντα συμπιεστότητας, Z;



15. Να υπολογισθεί ο ειδικός όγκος υπέρθερμων υδρατμών σε πίεση 10 MPa και σε θερμοκρασία $(400 + 0.5 \cdot A1)$ °C, χρησιμοποιώντας (α) την εξίσωση των ιδανικών αερίων· (β) το γενικευμένο διάγραμμα συμπιεστότητας· και (γ) τους πίνακες υδρατμού. Υπολογίστε το ποσοστό σφάλματος στις δύο πρώτες περιπτώσεις σε σχέση με το (γ).

