



ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ
Περιβαλλοντική Θερμοδυναμική

Βαθμός

ΔΙΔΑΣΚΟΥΣΑ: Παρασκευή
Παναγιωτοπούλου

4^η ΟΜΑΔΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Προθεσμία υποβολής: 14:00, 2 Ιουνίου 2022

Ονοματεπώνυμο:	
Αριθμός μητρώου:	

Απαντήστε τις ερωτήσεις χειρόγραφα στο χώρο που σας δίδεται ή στην πίσω πλευρά της κάθε σελίδας. Ψάξτε στο βιβλίο και στο eClass[MHPER257] 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 «ανεβάσετε» σκαναρισμένες τις απαντήσεις σας σε ένα μόνο pdf στο Eclass μέχρι την ώρα που λήγει η προθεσμία υποβολής. Εκπρόθεσμες υποβολές δεν μπορούν να γίνουν δεκτές.** Η βαθμολογία των ασκήσεων θα συνεισφέρει στον τελικό βαθμό του μαθήματος μόνο θετικά με 10%. Η παράμετρος «A1» στις ασκήσεις αντιστοιχεί στο **άθροισμα που δίνουν τα δύο τελευταία ψηφία του αριθμού μητρώου σας**, όπως καταγράφεται στην πρώτη σελίδα, και πρέπει να αντικατασταθεί από αυτόν. Π.χ. αν AM=2013050009 τότε A1=9, αν AM=20130500155 τότε A1=10 και αν AM=20130500098 τότε A1=17

A1=	
-----	--

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

Άσκηση 1	/10
-----------------	------------

Ένας ιδανικός κύκλος Otto έχει λόγο συμπίεσης $[8.0+0.1 \cdot A1]$. Ο κύκλος προσλαμβάνει αέρα σε 100 kPa και 32°C και επαναλαμβάνεται 2000 το λεπτό. Εάν ο κύκλος πρόκειται να παράγει 100 kW ισχύος να προσδιοριστούν (α) η θερμική απόδοση του κύκλου (β) ο ρυθμός εισερχόμενης θερμότητας. Δίνεται $c_p/c_v=1.4$ (σταθερές ειδικές θερμότητες). Να παρασταθεί ο κύκλος σε διάγραμμα T-s και P-v.

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Ο λόγος συμπίεσης	$[8.0+0.1 \cdot A1]=$
---------------------	-----------------------

Άσκηση 2**/10**

Μια δίχρονη, μονοκύλινδρη ιδανική μηχανή Diesel όγκου 2.5 L έχει λόγο συμπίεσης $[15+0.2 \cdot A1]$ και λόγο αποκοπής $[2.01+0.01 \cdot A1]$. Η πίεση και θερμοκρασία του αερίου πριν τη διεργασία ισεντροπικής συμπίεσης είναι 100 kPa και 27°C. Να υπολογισθούν

(α) Η μάζα του αερίου εντός του κυλίνδρου

(β) Ο ελάχιστος όγκος του αερίου εντός του κυλίνδρου

(γ) Οι θερμοκρασίες στο τέλος (i) της ισεντροπικής συμπίεσης, (ii) της ισοβαρούς προσθήκης θερμότητας και (iii) της ισεντροπικής εκτόνωσης.

(δ) Να παρασταθεί ο κύκλος σε διάγραμμα T-s και P-v.

Δίνονται για το αέριο $k=1,4$ $c_p=1,0 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$ $c_v=0,7 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$, $R=0,3 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$.

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Λόγος συμπίεσης	$[15+0.2 \cdot A1]=$
▪ Λόγος αποκοπής	$[2.01+0.01 \cdot A1]=$

Άσκηση 3**/10**

Απλός ιδανικός κύκλος Brayton λειτουργεί με αέρα και λόγο πιέσεων $[8+0.2 \cdot A1]$. Η θερμοκρασία εισόδου στον συμπιεστή είναι 15°C και στον στρόβιλο 927°C . Να υπολογιστούν (α) η παροχή μάζας που απαιτείται για μια ωφέλιμη (καθαρή) παραγωγή ισχύος 15 MW και (β) ο βαθμός θερμικής απόδοσης του κύκλου. Ο αέρας να θεωρηθεί ιδανικό αέριο με μεταβλητές ειδικές θερμότητες. Να παρασταθεί ο κύκλος σε διάγραμμα T-s και P-v.

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Λόγος Πιέσεων

$[8+0.2 \cdot A1]=$

Άσκηση 4**/10**

Ένας απλός ιδανικός κύκλος Brayton λειτουργεί με αέρα ως εργαζόμενο μέσο ανάμεσα στα όρια θερμοκρασιών $[300+A1]$ K και $[1500+A1]$ K. Να υπολογίσετε το λόγο των πιέσεων για τον οποίο η θερμοκρασία του αέρα στην έξοδο του στροβίλου είναι ίση με τη θερμοκρασία του αέρα στην έξοδο του συμπιεστή.

Να θεωρήσετε ότι ο αέρας συμπεριφέρεται ως ιδανικό αέριο με σταθερές ειδικές θερμότητες και λόγο ειδικών θερμότητων $k=1.4$.

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Η ελάχιστη θερμοκρασία του κύκλου	$[300+A1]=$
▪ Η μέγιστη θερμοκρασία του κύκλου	$[1500+A1]=$

Άσκηση 5**/10**

Ένας ατμοηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ισχύος λειτουργεί με βάση τον απλό ιδανικό κύκλο Rankine ανάμεσα στα όρια πιέσεων $[75+25 \cdot A1]$ kPa και 5 MPa. Η θερμοκρασία του ατμού στην είσοδο του στροβίλου είναι 350°C , και ο ρυθμός ροής μάζας του ατμού διαμέσου του κύκλου είναι 40 kg/s . Να υπολογίσετε:

(α) Τη θερμότητα που αποβάλλεται από τον κύκλο

(β) Τη θερμοκρασία στην οποία λειτουργεί ο συμπυκνωτής

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Η ελάχιστη πίεση του κύκλου

$[75+25 \cdot A1]$ kPa=

Άσκηση 6**/10**

{Συνέχεια της άσκησης 5}

Ένας ατμοηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ισχύος λειτουργεί με βάση τον απλό ιδανικό κύκλο Rankine ανάμεσα στα όρια πιέσεων $[75+25 \cdot A1]$ kPa και 5 MPa. Η θερμοκρασία του ατμού στην είσοδο του στροβίλου είναι 350 °C, και ο ρυθμός ροής μάζας του ατμού διαμέσου του κύκλου είναι 40 kg/s. Να υπολογίσετε:

(α) Τη θερμική απόδοση του κύκλου

(β) Την καθαρή ισχύ που παράγει ο ατμοηλεκτρικός σταθμός (σε MW)

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Η ελάχιστη πίεση του κύκλου

$[75+25 \cdot A1]$ kPa=

Άσκηση 7**/10**

Να υπολογίσετε την ενθαλπία εξάτμισης του ατμού στους $[150+5 \cdot A1]$ °C χρησιμοποιώντας:

(α) Την εξίσωση Clapeyron

(β) Την εξίσωση Clausius-Clapeyron

(γ) Να υπολογίσετε το σφάλμα που υπεισέρχεται στις δύο παραπάνω περιπτώσεις σε σχέση με τη τιμή της ενθαλπίας εξάτμισης του Πίνακα ατμών του νερού.

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Η θερμοκρασία

$[150+5 \cdot A1]$ °C=

Άσκηση 8**/10**

Οξυγόνο (O_2) συμπιέζεται από πίεση $[10+0.01 \cdot A1]$ MPa και θερμοκρασία $[220+0.01 \cdot A1]$ K σε πίεση 21 MPa και θερμοκρασία 230 K. Να υπολογιστεί η μεταβολή της ειδικής εντροπίας του O_2 χρησιμοποιώντας (α) την παραδοχή του ιδανικού αερίου και (β) το γενικευμένο διάγραμμα απόκλισης της εντροπίας.

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Την αρχική πίεση του O_2	$[10+0.01 \cdot A1]$ MPa=
▪ Την αρχική θερμοκρασία του O_2	$[220+0.01 \cdot A1]$ K=

Άσκηση 9**/10**

Να υπολογιστεί ο συντελεστής Joule Thomson για το ψυκτικό R134a στα 280 kPa και θερμοκρασία $[30+A1]$ °C. Μια διεργασία στραγγαλισμού του ψυκτικού που βρίσκεται στις συγκεκριμένες συνθήκες θα προκαλέσει άνοδο της θερμοκρασίας του, πτώση ή θα παραμείνει η θερμοκρασία σταθερή?

Να συμπληρωθούν για το **A1=.....** σας:

▪ Θερμοκρασία

$[30+ A1]$ °C=

Άσκηση 10**/10**

Έστω ένα αέριο το οποίο υπακούει στην καταστατική εξίσωση $P(v-a)=RT$, όπου a είναι μια θετική σταθερά. Να βρεθεί το διάστημα θερμοκρασιών για το οποίο το αέριο μπορεί να ψυχθεί μέσω διεργασίας στραγγαλισμού.