

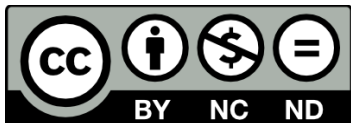


Εφαρμοσμένη Θερμοδυναμική

Ενότητα 7: Εντροπία - Ισοζύγια εντροπίας

Χατζηαθανασίου Βασίλειος
Καδή Στυλιανή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Εντροπία - Ισοζύγια εντροπίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Περιεχόμενα ενότητας

1. Ανισότητα Clausius
2. Αρχή αύξησης εντροπίας
3. Μεταβολή εντροπίας
4. Ισοζύγια εντροπίας



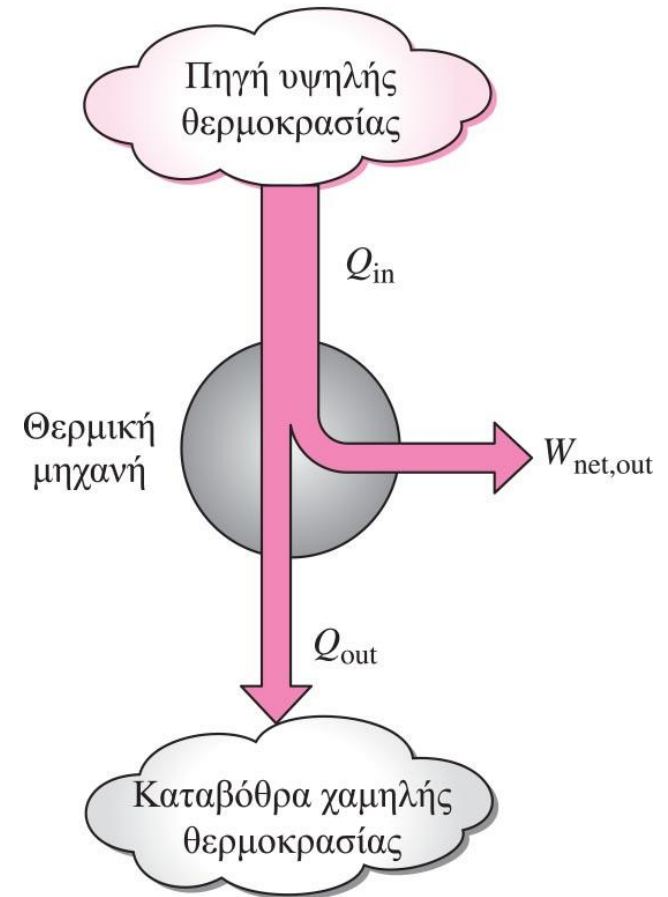
Ανισότητα Clausius (1/3)

- Θεωρείστε θερμική μηχανή (ΘΜ) που λειτουργεί μεταξύ δύο δεξαμενών θερμότητας θερμοκρασιών T_H και T_L .
- Η θερμική απόδοση κάθε ΘΜ είναι:

$$\eta_{th} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$$

- Για αντιστρεπτή μηχανή:

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$



Εικόνα 1: Θερμική μηχανή



Ανισότητα Clausius (2/3)

- Άρα για αντιστρεπτή μηχανή θα ισχύει:

$$\left(\frac{Q_L}{Q_H}\right)_{\text{rev}} = \frac{T_L}{T_H}$$

- Επειδή η απόδοση αντιστρεπτής ΘΜ είναι μεγαλύτερη από αυτή της μη αντιστρεπτής, θα ισχύει:

$$\left(\frac{Q_L}{Q_H}\right)_{\text{irev}} > \frac{T_L}{T_H}$$

- Οπότε για μη αντιστρεπτό κύκλο, θα είναι:

$$\oint \left(\frac{\delta Q}{T}\right)_{\text{irev}} = \frac{Q_H}{T_H} - \frac{Q_L}{T_L} < 0$$



Ανισότητα Clausius (3/3)

• Γενικά: $\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$ *Ανισότητα Clausius*

• Αν η διαδικασία είναι εσωτερικά αντιστρεπτή:

$$\oint \left(\frac{\delta Q}{T} \right)_{\text{int,rev}} = 0$$

• Στην ανισότητα Clausius η ισότητα ισχύει για κύκλους που είναι ολικά ή εσωτερικά αντιστρεπτοί και η ανισότητα για μη αντιστρεπτούς.



Εντροπία (1/3)

- Ο Clausius όρισε μια ιδιότητα που ονομάζεται εντροπία και της οποίας η στοιχειώδης μεταβολή σε κλειστό σύστημα είναι:

$$dS = \left(\frac{\delta Q}{T} \right)_{\text{int,rev}}$$

- T είναι η απόλυτη θερμοκρασία στο εσωτερικό όριο του συστήματος που λαμβάνει χώρα η μεταφορά θερμότητας
- Μεταβολή εντροπίας:

$$\Delta S = S_2 - S_1 = \int_1^2 \left(\frac{\delta Q}{T} \right)_{\text{int,rev}}$$



Εντροπία (2/3)

- Ενδιαφέρουν οι μεταβολές της εντροπίας.
- Εκτατική ιδιότητα – δεν εξαρτάται από τη διαδρομή αλλά από την αρχική και την τελική κατάσταση.
- Ολοκλήρωση κατά μήκος της αντιστρεπτής διαδρομής.



Εντροπία (3/3)

- Αντιστρεπτή ισοθερμοκρασιακή μεταφορά θερμότητας:

$$\Delta S = \frac{Q}{T_0}$$

- Μεταβολή εντροπίας θετική ή αρνητική ανάλογα με την κατεύθυνση μεταφοράς θερμότητας. Μείωση εντροπίας: μόνο με απομάκρυνση θερμότητας.



2^ο Νόμος της Θερμοδυναμικής

- Εντροπία μπορεί να παραχθεί, δεν μπορεί ποτέ να καταστραφεί:

$$S_{\text{τελ}} - S_{\text{αρχ}} > 0$$

- Απομονωμένο σύστημα: $\Delta S \geq 0$
 - πραγματικές διαδικασίες: $\Delta S > 0$
 - αντιστρεπτές (ιδεατές) διαδικασίες: $\Delta S = 0$
- Μη απομονωμένο σύστημα:
 - Η εντροπία μπορεί να μειωθεί.
 - Αυξάνεται η εντροπία του περιβάλλοντος.



Εντροπία (1/2)

- Μέτρο της αταξίας των μορίων.
- Η εντροπία συστήματος αυξάνεται όταν αυξάνεται η μοριακή αταξία.
- Μεταφορά ενέργειας με τη μορφή έργου δε συνοδεύεται από μεταφορά εντροπίας.
- Κρύσταλλος στο απόλυτο μηδέν \rightarrow κατάσταση τέλει οργάνωσης \rightarrow απροσδιοριστία μηδέν \rightarrow εντροπία μηδέν (3ο αξίωμα).



Εντροπία (2/2)

$$dS = \left(\frac{\delta Q}{T} \right)_{\text{int,rev}}$$

- Αντιστρεπτή - Αδιαβατική διαδικασία:
Ισεντροπική
- Το αντίστροφο δεν ισχύει.



Αρχή αύξησης εντροπίας

- Από την ανισότητα Clausius μπορεί ναδειχθεί ότι η μεταβολή της εντροπίας σε μια πραγματική διαδικασία είναι πάντοτε μεγαλύτερη από τη μεταβολή της εντροπίας αν η διαδικασία είναι αντιστρεπτή.

- $$S_2 - S_1 \geq \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} \quad \text{ή} \quad S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T} + S_{\text{gen}}$$

- S_{gen} : παραγωγή εντροπίας λόγω μη αντιστρεπτοτήτων.



Παραγωγή εντροπίας

- S_{gen} : παραγωγή εντροπίας
- S_{gen} : συνάρτηση της διαδικασίας, δεν είναι ιδιότητα
- $S_{gen} > 0$: μη αντιστρεπτή διαδικασία
- $S_{gen} = 0$: αντιστρεπτή διαδικασία
- $S_{gen} < 0$: αδύνατη διαδικασία



Αρχή αύξησης εντροπίας (συν)

- Η μεταβολή εντροπίας κλειστού συστήματος σε μη αντιστρεπτή διαδικασία είναι πάντα μεγαλύτερη από την μεταφορά εντροπίας.
- Μεταφορά θερμότητας \Rightarrow μεταφορά εντροπίας.
- Έργο: δε μεταφέρει εντροπία.



Συμπεράσματα

- Οι διεργασίες είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν προς μια ορισμένη κατεύθυνση, η οποία πρέπει να συμφωνεί με την αρχή αύξησης της εντροπίας:
 - $\Delta S_{ολ} \geq 0$
- Η εντροπία είναι ιδιότητα που δε διατηρείται. Αυξάνεται σε όλες τις πραγματικές διεργασίες.
- Η απόδοση των συστημάτων υποβαθμίζεται από την παρουσία μη αντιστρεπτών διεργασιών.



Απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα με 'Σωστό' ή 'Λάθος' (1/2)

1. Συνέπεια του 2^{ου} Θ.Α. είναι το γεγονός ότι η μεταβολή της εντροπίας κλειστού συστήματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από το μηδέν.
2. Όταν ένα ποσό ενέργειας προστίθεται σε κλειστό σύστημα με μεταφορά θερμότητας που υφίσταται εσωτερικά αντιστρεπτή διαδικασία, το σύστημα παράγει έργο.
3. Διαδικασία που είναι αντίθετη στο 2^ο Θ.Α. είναι αντίθετη και στο πρώτο.



Απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα με 'Σωστό' ή 'Λάθος' (2/2)

4. Η εντροπία κλειστού συστήματος μπορεί να μειωθεί μόνο όταν ενέργεια με μορφή θερμότητας αποβάλλεται από το σύστημα.
5. Οι πραγματικές διαδικασίες κλειστού συστήματος παράγουν πάντα εντροπία.
6. Αν μεταξύ δύο καταστάσεων κλειστού συστήματος δεν υπάρχει μεταβολή εντροπίας, η διαδικασία είναι οπωσδήποτε αδιαβατική και αντιστρεπτή.
7. Η ενέργεια απομονωμένου συστήματος πρέπει να παραμένει σταθερή, η εντροπία του όμως μπορεί μόνο να μειωθεί.



Μεταβολή εντροπίας καθαρών ουσιών

- Για οποιαδήποτε διεργασία:

$$\Delta s = s_2 - s_1$$

- Για ισεντροπική διεργασία:

$$s_2 = s_1$$



Ισεντροπική διεργασία

- Σε ισεντροπική διεργασία η εντροπία παραμένει σταθερή.
- Οι μεταβολές της εντροπίας οφείλονται σε:
 - αναντιστρεπτότητες (παραγωγή εντροπίας).
 - μεταφορά θερμότητας (μεταφορά εντροπίας δια μέσου των ορίων).
- Σε εσωτερικά αντιστρεπτή (ιδανική) διεργασία χωρίς μεταφορά θερμότητας (αδιαβατική) δεν υπάρχει μεταβολή της εντροπίας.
- Συνήθως οι αντλίες, στρόβιλοι κλπ λειτουργούν αδιαβατικά και αν οι αναντιστρεπτότητες ελαχιστοποιηθούν, μοντελοποιούνται σαν ισεντροπικές συσκευές.
- Η ισεντροπική διεργασία δίνει τη βέλτιστη απόδοση.



Διαγράμματα T, S (1/3)

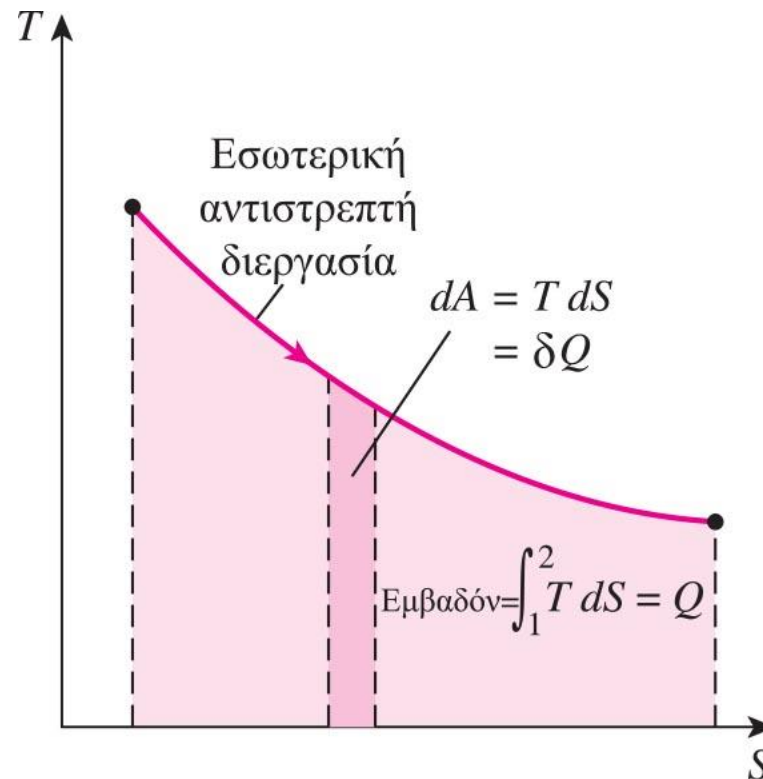
- Διαδικασία αντιστρεπτή Κλειστό σύστημα

$$\delta Q_{\text{int,rev}} = Tds \quad \text{ή} \quad (Q_{12})_{\text{int,rev}} = \int_1^2 Tds$$

- Η θερμότητα σε διάγραμμα T, S παριστάνεται με μορφή επιφάνειας.



Διαγράμματα T, S (2/3)



Εικόνα 2: Σ' ένα διάγραμμα T-S, το εμβαδόν κάτω από τη καμπύλη της διεργασίας παριστάνει τη θερμότητα που μεταφέρεται κατά την εσωτερικά αντιστρεπτή διεργασία



Διαγράμματα T, S (3/3)

- Διάγραμμα T, s υγρού νερού.
- Μειονεκτήματα:
 - Μέτρηση εμβαδού για τον υπολογισμό θερμότητας.
 - Δεν ισχύει για μη αντιστρεπτές διεργασίες.



Σχέσεις Tds (1/3)

- Ισοζύγιο ενέργειας σε μάζα ελέγχου για εσωτερικά αντιστρεπτή διεργασία:

$$- \delta Q_{\text{int,rev}} - \delta W_{\text{int,rev}} = dU$$

- Ισχύει:

$$- \delta Q_{\text{int,rev}} = TdS \quad \text{και} \quad \delta W_{\text{int,rev}} = PdV$$

- Οπότε:

$$- TdS = dU + PdV \quad \text{ή} \quad Tds = du + Pdu$$

Εξίσωση Gibbs



Σχέσεις Tds (2/3)

• Επίσης: $h=u+Pu$

και επειδή: $Tds=du+Pdu$

Προκύπτει: $Tds=dh-udP$

• Άρα: $ds = \frac{du}{T} + \frac{Pdu}{T}$

και $ds = \frac{dh}{T} - \frac{udP}{T}$



Σχέσεις Tds (3/3)

- Η μεταβολή της εντροπίας κατά τη διάρκεια μιας διεργασίας υπολογίζεται με την ολοκλήρωση μιας των προηγούμενων εξισώσεων μεταξύ αρχικής και τελικής κατάστασης.
 - Αρκεί να υπάρχουν σχέσεις μεταξύ du , dh και T (π.χ ιδανικά αέρια, ασυμπίεστες ουσίες). Άλλως χρησιμοποιούνται πίνακες.



Μεταβολή εντροπίας σε υγρά και στερεά (1/4)

- Αν $du=0$ τότε: $ds = \frac{du}{T}$

και επειδή για ασυμπίεστες ουσίες: $du=cdT$

Προκύπτει:

$$s_2 - s_1 = \int_1^2 c(T) \frac{dT}{T} \cong c_{av} \ln \frac{T_2}{T_1}$$



Μεταβολή εντροπίας σε υγρά και στερεά (2/4)

- Για ιδανικό αέριο ισχύουν:
 - $Pv = RT$
 - $du = c_u dT, \quad c_u = c_u(T)$
 - $dh = c_p dT, \quad c_p = c_p(T)$



Μεταβολή εντροπίας σε υγρά και στερεά (3/4)

- Οι σχέσεις για τη μεταβολή της εντροπίας γίνονται:

$$- ds = \frac{du}{T} + \frac{pdv}{T} = \frac{c_v}{T} dT + \frac{R}{U} du$$

$$- ds = \frac{dh}{T} - \frac{vdP}{T} = \frac{c_p}{T} dT - \frac{R}{p} dP$$

- Οπότε: $s_2 - s_1 = \int_{T_1}^{T_2} c_v \frac{dT}{T} + R \ln \frac{u_2}{u_1}$

και $s_2 - s_1 = \int_{T_1}^{T_2} c_p \frac{dT}{T} - R \ln \frac{P_2}{P_1}$



Μεταβολή εντροπίας σε ιδανικά αέρια (4/4)

- Με βάση τις προηγούμενες σχέσεις, ο υπολογισμός μεταβολής της εντροπίας των ιδανικών αερίων, γίνεται:
 - Χρησιμοποιώντας τη σχέση εξάρτησης των c_p και c_v από τη θερμοκρασία και ολοκληρώνοντας (διαδικασία ακριβής μεν αλλά κοπιώδης).
 - Χρησιμοποιώντας σταθερές c_p και c_v αγνοώντας της εξάρτησή τους από τη θερμοκρασία (συνήθως καλή προσέγγιση για μικρές θερμοκρασιακές διαφορές, άλλως απαιτούνται οι μέσες τιμές των c_p και c_v).
 - Χρησιμοποιώντας τους πίνακες (συνήθως η πιο ακριβής διαδικασία, αλλά οι πίνακες πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή).



Ισοζύγια εντροπίας (1/3)

- Εντροπία παράγεται – δεν καταστρέφεται

$$S_{\text{in}} - S_{\text{out}} + S_{\text{gen}} = \Delta S_s \quad \text{ή} \quad \dot{S}_{\text{in}} - \dot{S}_{\text{out}} + \dot{S}_{\text{gen}} = \Delta \dot{S}_s$$



Ισοζύγια εντροπίας (2/3)

- Η μεταβολή της εντροπίας ενός συστήματος κατά τη διάρκεια μιας διεργασίας είναι ίση με το άθροισμα της συνολικής εντροπίας που μεταφέρεται δια μέσου των ορίων του συστήματος και της εντροπίας που παράγεται μέσα στο σύστημα λόγω της εμφάνισης αναντιστρεπτοτήτων.



Ισοζύγια εντροπίας (3/3)

- Μεταβολή εντροπίας συστήματος, ΔS_s :

- $\Delta S = S_2 - S_1$

- Αν το σύστημα δεν αλλάζει κατάσταση:

- $\Delta S = 0$



Μηχανισμοί μεταφοράς εντροπίας (1/2)

- Μεταφορά θερμότητας – Ροή μάζας
 - α. Μεταφορά θερμότητας:

$$S_{\theta} = \frac{Q}{T} \quad (T : ct)$$

- Κατεύθυνση μεταφοράς ίδια με την κατεύθυνση μεταφοράς θερμότητας
- $S_w = 0$



Μηχανισμοί μεταφοράς εντροπίας (2/2)

- Αλληλεπίδραση ενέργειας
Μεταφορά εντροπίας

Μεταφορά
θερμότητας

- Αλληλεπίδραση ενέργειας
Όχι μεταφορά εντροπίας

Έργο

- β. Ροή μάζας: $S = \dot{m}s$



Παραγωγή εντροπίας, S_{gen}

- Προκαλείται από τις αναντιστρεπτότητες (τριβή, ανάμιξη, χημικές αντιδράσεις ..).
- Αντιστρεπτή διεργασία: $S_{gen} = 0$, οπότε ΔS_s από μεταφορά εντροπίας
- Αδιαβατικό σύστημα: $\frac{Q}{T} = 0$
- Κλειστό σύστημα: $\dot{m}s = 0$



Ισοζύγιο σε μάζα ελέγχου (1/2)

$$dS = S_{\text{gen}} + \frac{\delta Q}{T}$$

- $\delta Q > 0$: Είσοδος θερμότητας στο σύστημα.
- $\delta Q < 0$: Έξοδος θερμότητας από το σύστημα.



Ισοζύγιο σε μάζα ελέγχου (2/2)

- 2^{ος} Νόμος: $S_{\text{gen}} \geq 0$: $dS \geq \frac{\delta Q}{T}$

- Αντιστρεπτή διαδικασία:

$$dS = \frac{\delta Q}{T} \qquad \Delta S = \int_1^2 \frac{\delta Q}{T}$$

- Αντιστρεπτή – αδιαβατική διαδικασία:
 $\Delta S = 0$: ισεντροπική



Ισοζύγιο σε όγκο ελέγχου (1/2)

- Ρυθμοί εισαγωγής εντροπίας:

$$\dot{m}s_1 \quad \dot{Q}_3/T_3$$

- Ρυθμοί εξαγωγής εντροπίας:

$$\dot{m}s_2 \quad \dot{Q}_4/T_4$$

- Ισοζύγιο:

$$\frac{dS}{dt} = \dot{S}_{\text{gen}} + \dot{m}s_1 + \frac{\dot{Q}_3}{T_3} - \left(\dot{m}s_2 + \frac{\dot{Q}_4}{T_4} \right)$$



Ισοζύγιο σε όγκο ελέγχου (2/2)

- Σταθερή κατάσταση: $\frac{dS}{dt} = 0$

$$\dot{S}_{\text{gen}} = \left(\dot{m}s_2 + \frac{\dot{Q}_4}{T_4} \right) - \left(\dot{m}s_1 + \frac{\dot{Q}_3}{T_3} \right)$$

έξοδος

είσοδος

- Σταθεροποιημένη ροή, αδιαβατική διαδικασία:

$$\dot{S}_{\text{gen}} = \dot{m}(s_2 - s_1)$$



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

- Εικόνα 1:

Θερμική μηχανή: Σελίδα 300, Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar, εκδόσεις Τζιόλα

- Εικόνα 2:

Σ' ένα διάγραμμα T-S, το εμβαδόν κάτω από τη καμπύλη της διεργασίας παριστάνει τη θερμότητα που μεταφέρεται κατά την εσωτερικά αντιστρεπτή διεργασία : Σελίδα 365, Θερμοδυναμική για Μηχανικούς, Yunus A. Cengel, Afshin J. Ghajar, εκδόσεις Τζιόλα



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Χατζηαθανασίου Βασίλειος, Καδή Στυλιανή. «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ. Εντροπία - Ισοζύγια εντροπίας». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS423/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

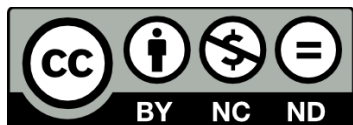
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Σβάρνα Κωνσταντίνα
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

