

**ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ, 2010-2011, ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ
ΕΞΕΤΑΣΗ**
Γ. ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΑΣ, Λ. ΠΑΠΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ
ΔΙΑΡΚΕΙΑ 2 ΩΡΕΣ
ΒΙΒΛΙΑ, ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ, ΚΙΝΗΤΑ: ΚΛΕΙΣΤΑ
ΓΡΑΦΤΕ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ ΘΕΜΑΤΑ

Θέμα 1

Ένα ιδανικό μονοατομικό αέριο υπόκειται σε μία αντιστρέψιμη διαδικασία επέκτασης από τον ειδικό όγκο v_1 στον ειδικό όγκο v_2 .

- α) Υπολογίστε την αλλαγή στην ειδική εντροπία Δs εάν η επέκταση είναι ισοβαρική.
- β) Υπολογίστε την Δs εάν η διαδικασία είναι ισοθερμική.
- γ) Ποιά είναι μεγαλύτερη; Κατά πόσο;

Θέμα 2

Ένα μέταλλο μάζας m , ειδικής θερμοχωρητικότητας c_p και θερμοκρασίας T_0 , έρχεται σε επαφή με ζεστή αποθήκη θερμότητας θερμοκρασίας T_1 . Όταν θα έχει αποκατασταθεί θερμική ισορροπία, υπολογίστε την μεταβολή της εντροπίας του μετάλλου, της αποθήκης και του περιβάλλοντος.

Θέμα 3

Ένα ιδανικό αέριο αρχικά σε θερμοκρασία T_1 και πίεση P_1 συμπιέζεται με διαδικασία αντιστρέψιμη με ένα έμβολο σε ένα όγκο πού είναι το μισό του αρχικού όγκου. Η θερμοκρασία του αερίου μεταβάλλεται κατά την διάρκεια της συμπίεσης έτσι ώστε σε κάθε στιγμή η σχέση $P = AV$ να ικανοποιείται με A σταθερό.

- α) Σχεδιάστε την διαδικασία στο $P - V$ επίπεδο.
- β) Βρείτε την τελική θερμοκρασία T_2 ως συνάρτηση της T_1 .
- γ) Βρείτε το έργο που παρέχεται στο αέριο ως συνάρτηση των n, R, T_1 .

Θέμα 4

Τυποθέτοντας ότι οι μεταβλητές T και v είναι ανεξάρτητες αποδείξετε

α)

$$\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T = T \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v - P .$$

β) Χρησιμοποιώντας την πάρα πάνω σχέση δείξετε ότι

$$Tds = c_v dT + T \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v dv = c_v dT + \frac{T\beta}{\kappa} dv .$$

$$dq = du + pdv \Rightarrow Tds = du + pdv$$

$$ds = \frac{1}{T} du + \frac{P}{T} dv$$

$$du = \left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T dv + \left(\frac{\partial u}{\partial T}\right)_v dT$$

$$\Rightarrow ds = \frac{1}{T} \left(\left(\frac{\partial u}{\partial T}\right)_v dT + \frac{1}{T} \int \left(\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T + P \right) dv \right)$$

διαφορούσας

$$\frac{\partial M}{\partial v} = \frac{\partial N}{\partial T} \Rightarrow \frac{1}{T} \cancel{\frac{\partial^2 u}{\partial v \partial T}} = -\frac{1}{T^2} \left(\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T + P \right)$$

$$+ \frac{1}{T} \cancel{\frac{\partial^2 u}{\partial T \partial v}} + \frac{1}{T} \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_v \Rightarrow \left(\frac{\partial u}{\partial v} \right)_T = T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_v - P$$