

5) Δύο θερμικές μηχανές (1) και (2) έχουν αντίστοιχα συντελεστές απόδοσης e_1 και e_2 . Η θερμική μηχανή (1) λειτουργεί με απορρόφηση θερμότητας Q_{h1} από τη δεξαμενή υψηλής θερμοκρασίας και παράγει έργο W_1 . Η θερμική μηχανή (2) λειτουργεί με απορρόφηση θερμότητας Q_{h2} από τη δεξαμενή υψηλής θερμοκρασίας και παράγει έργο W_2 . Δίνεται ότι για τις θερμότητες Q_{h1} , Q_{h2} και τα έργα W_1 , W_2 των δύο θερμικών μηχανών ισχύουν οι σχέσεις: $Q_{h1} = 2 \cdot Q_{h2}$ και $W_1 = 3 \cdot W_2$. Για το πηλίκο $\frac{e_1}{e_2}$ των συντελεστών απόδοσης των δύο μηχανών ισχύει η σχέση:

(α) $\frac{e_1}{e_2} = \frac{3}{2}$, (β) $\frac{e_1}{e_2} = 1$, (γ) $\frac{e_1}{e_2} = \frac{2}{3}$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

6) Μία θερμική μηχανή απορροφά σε κάθε κύκλο ποσό θερμότητας $Q_h = 2000 \text{ J}$ από την θερμή δεξαμενή και έχει συντελεστή απόδοσης $e = 0,4$. Αν η θερμική μηχανή έχει συχνότητα $f = 10 \text{ Hz}$, δηλαδή εκτελεί 10 κύκλους σε κάθε δευτερόλεπτο, τότε η ισχύς που αποδίδει είναι

(α) 8 kW, (β) 20 kW, (γ) 12 kW

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

7) Η απόδοση θερμικής μηχανής Carnot είναι 40 % και η θερμοκρασία της θερμής δεξαμενής της είναι 227°C . Η θερμοκρασία της ψυχρής δεξαμενής είναι :

(α) 0°C , (β) 27°C , (γ) 300°C

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8) Μία θερμική μηχανή Carnot έχει συντελεστή απόδοσης $e_c = 0,5$ και η θερμή δεξαμενή της έχει θερμοκρασία 600 K . Εάν γνωρίζετε ότι το ποσό θερμότητας που απορροφά μηχανή από τη θερμή δεξαμενή ανά κύκλο λειτουργίας της είναι 1500 J .

A. να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

$T_c \text{ (K)}$	$W \text{ (J)}$	$ Q_c \text{ (J)}$	$Q_h \text{ (J)}$
			1500

B. Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας στην συμπλήρωση του πίνακα.

13) Μια θερμική μηχανή απορροφά θερμότητα $Q_h = 1000 \text{ J}$ από μια θερμή δεξαμενή θερμοκρασίας $T_h = 400 \text{ K}$. Η μηχανή αυτή θα μπορεί να αποβάλλει, σε μια ψυχρή δεξαμενή θερμοκρασίας $T_c = 300 \text{ K}$ θερμότητα

(α) μικρότερη ή ίση με 500 J , (β) ανάμεσα σε 501 και 749 J , (γ) 750 J ή μεγαλύτερη

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

14) Δύο ιδανικές (υποθετικές) μηχανές Carnot(1) και (2), λειτουργούν μεταξύ των ίδιων θερμοκρασιών $T_1 = T_1' = T_h$ (θερμή δεξαμενή) και $T_2 = T_2' = T_c$ (ψυχρή δεξαμενή). Κατά την ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση της μηχανής (1), το αέριο απορροφά θερμότητα Q_1 , ενώ κατά την ισόθερμη αντιστρεπτή εκτόνωση της μηχανής (2), το αέριο απορροφά θερμότητα Q_2 . Δίνεται ότι για αυτά τα ποσά θερμότητας ισχύει η σχέση: $Q_2 = 2 \cdot Q_1$. Αν W_1 είναι το ωφέλιμο μηχανικό έργο που παράγεται από τη μηχανή (1) ανά κύκλο λειτουργίας της και W_2 το ωφέλιμο μηχανικό έργο που παράγεται από τη μηχανή (2) ανά κύκλο λειτουργίας της, ισχύει η σχέση:

(α) $W_1 = 2 \cdot W_2$, (β) $W_2 = 2 \cdot W_1$, (γ) $W_1 = W_2$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

15) Μια μηχανή Carnot λειτουργεί ανάμεσα στις θερμοκρασίες $T_h = 500 \text{ K}$ και $T_c = 250 \text{ K}$. Αν μεταβληθεί η θερμοκρασία T_c της μηχανής με τέτοιο τρόπο ώστε να αυξηθεί ο συντελεστής απόδοσής της κατά 50% , τότε αυτό θα σημαίνει ότι η θερμοκρασία T_c της μηχανής:

(α) μειώθηκε κατά 250 K , (β) μειώθηκε κατά 125 K , (γ) αυξήθηκε κατά 125 K

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

16) Θερμική μηχανή λειτουργεί μεταξύ των θερμοκρασιών $T_h = 350 \text{ K}$ (θερμοκρασία θερμής δεξαμενής) και $T_c = 300 \text{ K}$ (θερμοκρασία ψυχρής δεξαμενής) και έχει απόδοση ίση με το 50% της απόδοσης της ιδανικής θερμικής μηχανής (θερμική μηχανή Carnot), που λειτουργεί μεταξύ των ίδιων θερμοκρασιών. Για το λόγο $\frac{|Q_c|}{Q_h}$ της θερμικής μηχανής ισχύει:

(α) $\frac{|Q_c|}{Q_h} = \frac{14}{13}$, (β) $\frac{|Q_c|}{Q_h} = \frac{13}{14}$, (γ) $\frac{|Q_c|}{Q_h} = 1$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

17) Μια ιδανική θερμική μηχανή (μηχανή Carnot) Α έχει απόδοση e_A . Μια άλλη ιδανική θερμική μηχανή (μηχανή Carnot) Β έχει ίδια θερμοκρασία θερμής δεξαμενής με την Α [$T_h(B) = T_h(A)$] και θερμοκρασία ψυχρής δεξαμενής διπλάσια εκείνης της Α [$T_c(B) = 2 \cdot T_c(A)$]. Αν η απόδοση της θερμικής μηχανής Β είναι e_B , τότε ισχύει η σχέση:

$$(\alpha) e_B = 2 \cdot e_A - 1, \quad (\beta) e_B = 2 \cdot e_A + 1, \quad (\gamma) e_A = 2 \cdot e_B - 1$$

Να επιλέξετε την ορθή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.