

Istituto d'Istruzione Superiore "Decio Celeri" Lovere (BG)

Liceo Artistico – Classico – Scientifico – Scienze Applicate – Sportivo

Via Nazario Sauro, 2 – 24065 Lovere (BG) – Tel. 035 983177 – C.F. 81004920161 – Cod.Mecc. BGIS00100R
www.liceoceleri.edu.it e-mail: bgis00100r@istruzione.it posta certificata: bgis00100r@pec.istruzione.it

CLASSE 3^A A LICEO SCIENTIFICO

30 aprile 2024

Termodinamica

«La lotta generale per l'esistenza degli esseri viventi non è una lotta per l'energia, ma è una lotta per l'entropia.» (Ludwig BOLTZMANN)

120 minuti – 100% – **Fisica**

COGNOME _____ **NOME** _____

1. Il rendimento di una macchina di Carnot che ha la sorgente fredda alla temperatura di 295 K, è del 21,0%. Assumendo che la temperatura della sorgente calda rimanga invariata, a quale temperatura dovrà essere la sorgente fredda per raggiungere un rendimento del 25,0%? _____ / 5
2. In un ciclo di Carnot, l'espansione isoterma del gas avviene a 273 °C e la compressione isoterma a 127 °C. Sapendo che durante l'espansione il gas assorbe 2093 J, calcola: a) il lavoro fatto dal gas durante l'espansione isoterma, b) il calore ceduto dal gas durante la compressione isoterma. _____ / 6
3. Per mantenere una stanza alla confortevole temperatura di 21°C, una pompa di calore che funziona come una macchina di Carnot compie 345 J di lavoro e rifornisce alla stanza 3240 J di calore. Calcola: a) la quantità di calore scambiata dalla pompa con l'aria esterna; b) la temperatura dell'aria esterna. _____ / 6
4. Per mantenere la temperatura interna di una casa a 21°C, quando la temperatura esterna è di 32°C, viene utilizzato un condizionatore. Assumendo che il calore fluisca dalla casa alla potenza di 11 kW e che il condizionatore abbia un rendimento pari a una macchina di Carnot, calcola la potenza meccanica necessaria per mantenere fresca la casa. _____ / 7
5. Un cilindro contiene 4 moli di un gas monoatomico a temperatura iniziale di 27°C. Il gas viene compresso effettuando su di esso un lavoro pari a 560 J. La sua temperatura aumenta di 130°C. Qual è la quantità di calore acquistata o perduta dal gas? _____ / 5
6. Una mole di un gas monoatomico si trova inizialmente a una temperatura di 263 K. A) Determina la temperatura del gas se il sistema assorbe una quantità di calore pari a 3280 J e compie un lavoro di 722 J. B) Supponi di raddoppiare la quantità di gas. La temperatura finale in questo caso aumenta, diminuisce o rimane inalterata rispetto a quella calcolata nel punto A? Motiva la risposta. _____ / 5
7. Una macchina termica opera tra una sorgente ad alta temperatura di 610 K e una sorgente a bassa temperatura di 320 K. In un ciclo completo la macchina assorbe 6400 J di calore dalla sorgente ad alta temperatura e produce 2200 J di lavoro. Calcola la variazione totale di entropia in questo ciclo. _____ / 5
8. Un inventore sostiene di aver progettato un nuovo motore ciclico che utilizza come fluido termodinamico il succo di pompelmo. Secondo le sue affermazioni, il motore riceve 1250 J di calore da una sorgente a 1010 K e produce 1120 J di lavoro per ogni ciclo. Il calore di scarto viene emesso nell'atmosfera a una temperatura di 302 K. A) Qual è il rendimento che si può dedurre dalle affermazioni dell'inventore? B) Qual è il rendimento di una macchina reversibile che lavora tra le stesse temperature utilizzate da questo motore? C) Investiresti del denaro in questo progetto? _____ / 7
9. Una macchina di Carnot lavora tra le temperature di 600 K e 300 K. Il lavoro prodotto dalla macchina è immesso in una seconda macchina per farla funzionare come frigorifero, utilizzando ancora un ciclo di Carnot, percorso ovviamente in verso antiorario, che opera tra due sorgenti che si trovano a 310 K e 260 K. Il calore fornito alla prima macchina è di 418 J a ogni ciclo. Calcola il calore che la seconda macchina estrae in un ciclo dalla sorgente fredda. _____ / 8

Pressione atmosferica: $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; Costante universale dei gas: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$; Costante di Boltzmann: $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

Unità di massa atomica: $1 u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; Numero di Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ particelle per mole}$

In ciascun problema spiega il procedimento

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x = 0$	(0; 9)	[9; 15)	[15; 21)	[21; 28,8)	[28,8; 33)	[33; 39)	[39; 45)	[45; 54)	$x = 54$

BUON LAVORO!!!