

CLASSE 3^A A LICEO SCIENTIFICO

27 agosto 2024

Prova di recupero del debito

«La fisica è stata capace di *prevedere* cose che mai uomo aveva neanche lontanamente sognato di immaginare.» (Federico Benuzzi – È la fisica, bellezza!)

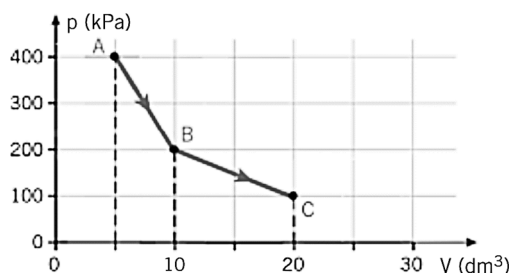
120 minuti – **Fisica**

COGNOME _____ NOME _____

1. Come mostra la figura, due strisce sottili di metallo, alla stessa temperatura, sono bloccate insieme a un estremo. Una striscia è di acciaio, mentre l'altra è di alluminio. La striscia di acciaio è più lunga di quella di alluminio dello 0,10%. Di quanto deve aumentare la temperatura perché le due strisce abbiano la stessa lunghezza? _____ / 5



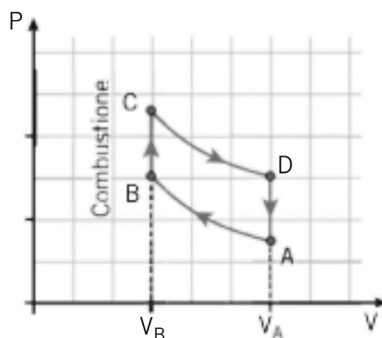
2. Su 180 g di oro fuso, che si trova alla temperatura di fusione di 1063°C, viene spruzzata acqua a 23°C. L'acqua si trasforma in vapore a 100°C e l'oro solidifica senza cambiare temperatura. Calcola la quantità di acqua spruzzata sull'oro. _____ / 6
3. Uno scaldabagno consuma energia con una potenza di 1,0 kW per riscaldare un volume d'acqua di 50 L dalla temperatura di 13°C alla temperatura di 53°C. Trascurando le dispersioni di energia, calcola il tempo necessario per riscaldare l'acqua. _____ / 5
4. Un recipiente da 5L può variare il suo volume grazie a una parete ermetica mobile. È riempito con elio (He), alla temperatura di 0°C. Raffreddiamo il gas, mantenendo invariata la pressione, fino a raggiungere una temperatura di -15°C. _____ / 6
- A. Determina il volume finale del recipiente.
- B. A quale temperatura il volume sarebbe diminuito del 25%?
5. Una certa quantità di gas, inizialmente alla temperatura di 20°C, è sottoposta alla trasformazione ABC rappresentata in figura. Calcola il numero di moli di gas e le temperature degli stati B e C. _____ / 8



6. Supponi che 31,4 J di calore vengano assorbiti da un gas ideale. Il gas si espande alla pressione costante di $1,40 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ mentre il suo volume varia da $3,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ a $8,00 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$. Il gas non è monoatomico, quindi la relazione $C_p = (5/2)R$ non vale. Determina la variazione nell'energia interna del gas e calcola il suo calore specifico molare C_p . _____ / 9
7. Un gas perfetto biatomico si comprime a pressione costante. Quale percentuale del calore sottratto al gas serve a far variare la sua energia interna? Quale percentuale per compiere il lavoro necessario alla compressione? _____ / 4

8. Due macchine di Carnot, A e B, che funzionano come condizionatori, rimuovono calore da stanze diverse. La temperatura esterna è la stessa per entrambe le stanze: 309,0 K. La stanza del condizionatore A è tenuta alla temperatura di 294,0 K, mentre la stanza del condizionatore B è tenuta a 301,0 K. Il calore rimosso da entrambe le stanze è 4330 J. Trova quanto vale il lavoro svolto da entrambi i condizionatori e la quantità di calore espulsa all'esterno. _____ / 8

9. Il ciclo di Otto descrive le trasformazioni termodinamiche dei motori a combustione interna. Il ciclo di Otto di un gas perfetto monoatomico è schematizzato nel grafico. Il tratto AB è una compressione adiabatica fino al volume in cui è fatta esplodere la miscela. Il tratto BC è una trasformazione isocora. Il tratto CD è un'espansione adiabatica. Infine, il gas ritorna alla condizione iniziale mediante una trasformazione isocora DA. Conosciamo il rapporto di compressione $V_A/V_B = 2$ e $\gamma = 1,5$. Calcola il rendimento del motore. _____ / 7



10. Supponi che un meteorite sia catturato gravitazionalmente dalla Terra quando è in quiete ai margini del Sistema Solare. In queste ipotesi, la sua energia iniziale totale è praticamente nulla. Calcola la velocità con cui arriva sulla superficie terrestre. _____ / 4

11. La massa di un robot è 5450 kg. Quando si trova sul pianeta A il robot pesa 3620 N in più rispetto a quando si trova sul pianeta B. Entrambi i pianeti hanno un raggio di $1,33 \cdot 10^7 m$. Qual è la differenza $M_A - M_B$ tra le masse dei due pianeti? _____ / 4

12. Un corpo di massa m ha un peso P_A sul pianeta A e un peso P_B sul pianeta B. La massa di A è il 32% della massa di B e l'accelerazione di gravità sulla superficie di A è il 50% di quella su B. Calcola il rapporto percentuale fra i raggi dei pianeti. _____ / 6

Pressione atmosferica: $1,01 \cdot 10^5 Pa$; Costante universale dei gas: $R = 8,31 \frac{J}{mol K}$;

Costante di Boltzmann: $k = 1,38 \cdot 10^{-23} J/K$; Unità di massa atomica: $1 u = 1,6605 \cdot 10^{-27} kg$;

Numero di Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$; Costante di gravitazione universale: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} Nm^2/kg^2$

Massa della Terra: $5,98 \cdot 10^{24} kg$; raggio della Terra: $6,38 \cdot 10^6 m$

In ciascun problema spiega il procedimento

| | | | | | | | | | |
|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| $x = 0$ | (0; 11) | [11; 21) | [21; 29) | [29; 39) | [39; 45) | [45; 53) | [53; 61) | [61; 72) | $x = 72$ |