

CLASSE 3<sup>A</sup> 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!)

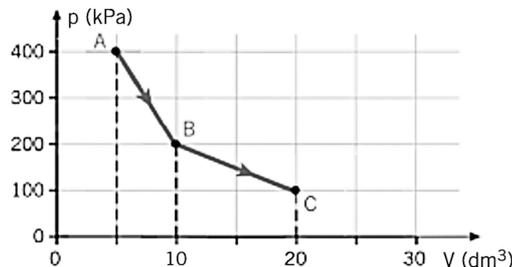
120 minuti – **Fisica**

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



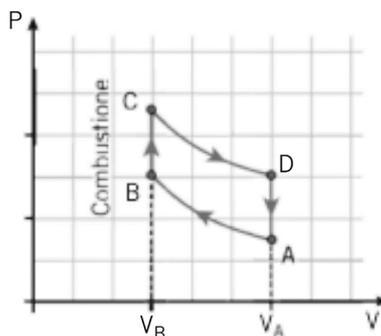
2. Su 180 g di oro fuso, che si trova alla temperatura di fusione di 1063°C, viene spruzzata acqua a 23°C. L'acqua si trasforma in vapore a 100°C e l'oro solidifica senza cambiare temperatura. Calcola la quantità di acqua spruzzata sull'oro. \_\_\_\_\_ / 6
3. Uno scaldabagno consuma energia con una potenza 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)	$x = 72$