



ANNO SCOLASTICO 2017/2018

Compiti vacanze estive 4LM-GEF

Si consiglia di rivedere tutti gli argomenti svolti durante l'anno, con particolare attenzione a:

- ❖ Termologia: trasformazioni dei gas perfetti
- ❖ Primo principio della termodinamica

Svolgere con ordine su un quaderno a quadretti da consegnare a inizio anno scolastico 2018/2019:

- 45** *** Una certa quantità di gas è libera di espandersi a pressione costante. Alla temperatura di 800 K il volume del gas è doppio rispetto a quello iniziale.
- ▶ Qual è la temperatura iniziale?

[400 K]

- 46** *** Una siringa ben tappata è chiusa da uno stantuffo lubrificato e contiene 0,80 mL di aria alla temperatura ambiente di 20 °C. La siringa così predisposta viene introdotta in un freezer dove la temperatura è mantenuta a -18 °C.



- ▶ Quale sarà il volume dell'aria nella siringa una volta raggiunto l'equilibrio termico con il freezer?

[0,70 mL]

- 47** *** Un recipiente di forma cilindrica, chiuso da un pistone che può scorrere senza attrito, contiene un gas perfetto. Il suo volume iniziale è di 2,50 L alla temperatura iniziale di 20 °C. Il recipiente viene poi riscaldato fino alla temperatura di 100 °C.

- ▶ Quanto vale ora il volume occupato dal gas, considerando la pressione costante?

[3,18 L]

- 48** *** Un gas alla temperatura di 0 °C occupa un volume di 2,5 L, mentre alla temperatura di 251 °C occupa un volume di 4,8 L.

- ▶ Calcola la costante di dilatazione volumica del gas.
- ▶ Verifica che essa è pari a $\frac{1}{273} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ fino alla seconda cifra significativa.

[$3,7 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$]

- 49** *** Un gas è racchiuso dentro un contenitore cilindrico munito di un pistone libero di muoversi. La temperatura passa da 20 °C a 42 °C, mentre la pressione sul pistone è mantenuta costante. Il pistone, prima del riscaldamento, si trovava a un'altezza di 15 cm dalla base del contenitore cilindrico.

- ▶ Calcola l'altezza finale raggiunta dal pistone.

[16 cm]

- 55** *** Una bombola contiene idrogeno alla pressione di $5,0 \times 10^5$ Pa quando il gas si trova alla temperatura di 16 °C. Successivamente, il manometro della bombola indica una pressione di $5,5 \times 10^5$ Pa.

- ▶ Qual è ora la temperatura del gas?

[45 °C]

- 56** *** Un gas è mantenuto a volume costante alla pressione di $1,7 \times 10^5$ Pa.

- ▶ Quale sarebbe la sua pressione se il gas venisse portato allo zero assoluto e rimanesse aeriforme?

[0 Pa]

- 57** *** Stai per partire per le vacanze e porti l'automobile a fare un controllo generale. Il tuo meccanico misura la pressione di uno pneumatico e ottiene il valore di 2,5 atm. La temperatura è di 20 °C. Dopo un viaggio piuttosto lungo, le gomme si sono riscaldate e hanno raggiunto la temperatura di 38 °C.

- ▶ A quale pressione si trovano adesso le gomme?

Suggerimento: considera il volume costante.

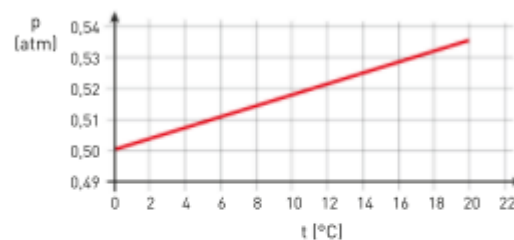
[2,7 atm]

- 58** *** Un termometro a idrogeno è costituito da un bulbo contenente idrogeno, collegato a un manometro e provvisto di un dispositivo in grado di mantenere il volume costante. A 0 °C la pressione vale 1000 mmHg.

- ▶ Calcola la temperatura quando il manometro segna 1012 mmHg.

[3 °C]

- 61** *** Il comportamento di un gas a volume costante è descritto dal grafico seguente.



- ▶ Calcola il coefficiente angolare della retta rappresentata nel grafico.

- ▶ Scrivi l'equazione della retta.

- ▶ Verifica che il coefficiente angolare è pari al prodotto della pressione a 0 °C per il coefficiente di dilatazione volumica dei gas, cioè $m = p_0 \times \alpha$.

[$0,0018 \text{ atm/}^\circ\text{C}$; $p = 0,50 \text{ atm} + (0,0018 \text{ atm/}^\circ\text{C})t$]



- 65** Una pompa per biciclette, con la valvola di uscita chiusa, contiene 98 cm^3 di aria alla pressione di $1,4 \times 10^5 \text{ Pa}$.
- Quale diventa il volume della stessa quantità d'aria se, mantenendo la temperatura costante, aumentiamo la pressione fino a $2,3 \times 10^5 \text{ Pa}$?



[60 cm³]

- 66** Un mantice è riempito di aria alla pressione di 1 atm.
- Calcola quale pressione occorre esercitare affinché il volume si dimezzi se la temperatura resta costante.

[2 atm]

- 67** Il rapporto tra la pressione iniziale e finale di un gas che subisce una trasformazione a temperatura costante è $3/2$.
- Calcola il rapporto tra il volume iniziale e il volume finale del gas.

[2/3]

- 75** Un pallone contiene 4,2 L di aria alla temperatura di $35 \text{ }^\circ\text{C}$ e alla pressione di 150 kPa. A un certo punto, la temperatura scende a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ e la pressione sale a 200 kPa.
- Quanto diventa il volume del pallone?

[3,0 L]

- 76** In un recipiente un gas occupa un volume di $0,024 \text{ m}^3$ alla pressione di 102 kPa e alla temperatura di $7,0 \text{ }^\circ\text{C}$. La pressione viene aumentata fino a 110 kPa e il volume raggiunge $0,029 \text{ m}^3$.
- Determina la temperatura finale del gas.

[92 °C]

- 77** Lo pneumatico di un furgone viene gonfiato con aria inizialmente alla temperatura di $12 \text{ }^\circ\text{C}$ e pressione 102 kPa. Durante la procedura, l'aria è compressa al 27% del volume iniziale e la temperatura raggiunge $38 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Determina la pressione dopo il gonfiaggio.

[412 kPa]

- 78** Un cilindro con pistone mobile di sezione pari a 71 cm^2 contiene un gas perfetto alla temperatura di $23 \text{ }^\circ\text{C}$ e alla pressione di $1,04 \times 10^5 \text{ Pa}$. Sul pistone viene appoggiato un oggetto e il volume del gas si riduce dell'1,0% rispetto al valore iniziale, mentre la temperatura raggiunge il valore di $65 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Calcola la forza che il gas esercita dall'interno sul pistone.

[8,5 × 10³ N]

- 70** Un gas esegue il ciclo mostrato nella figura, compiendo le seguenti trasformazioni:

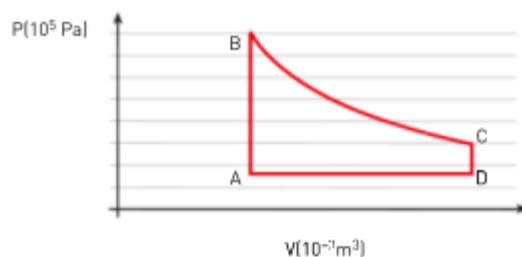
- A** → **B** trasformazione a volume costante
- B** → **C** trasformazione a temperatura costante
- C** → **D** trasformazione a volume costante
- D** → **A** trasformazione a pressione costante

Di seguito sono indicati i valori della pressione e del volume in alcuni stati:

$$V_A = 0,30 \times 10^{-3} \text{ m}^3; p_B = 0,80 \times 10^5 \text{ Pa};$$

$$p_C = 0,30 \times 10^5 \text{ Pa}.$$

- Calcola il volume nello stato D.



[0,80 × 10⁻³ m³]

- 71** Una bomboletta spray ad aria compressa ha una capacità di 400 mL; la pressione all'interno della bomboletta è di 8,0 atm.

- Calcola il volume che occupa l'aria quando fuoriesce dalla bomboletta e la sua pressione è pari alla pressione atmosferica standard di 1,0 atm (supponi costante la temperatura).

- Calcola quale volume occupa l'aria fuoriuscita se viene scaldata dalla temperatura ambiente alla temperatura di $52 \text{ }^\circ\text{C}$.

[3,2 × 10⁻³ m³; 3,5 × 10⁻³ m³]

- 93** Un palloncino di elio perfettamente sferico ha un raggio di 15,0 cm. Al suo interno la pressione è di $1,05 \times 10^5 \text{ Pa}$ e la temperatura è di $28,0 \text{ }^\circ\text{C}$.

- Quante moli di elio sono contenute nel palloncino?

[0,593]

- 94** Un gas subisce una trasformazione in cui il volume triplica e la pressione dimezza.

- Come diventa la temperatura finale?

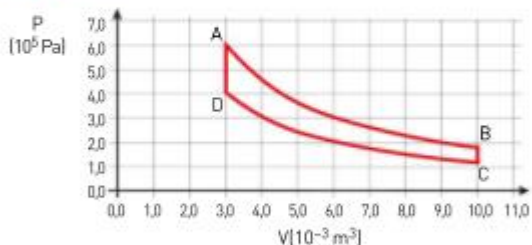
[$T = \frac{3}{2} T_i$]



99 ******* 0,52 moli di un gas perfetto compiono il ciclo mostrato nella figura seguente, formato da due isoterme e due isocore.

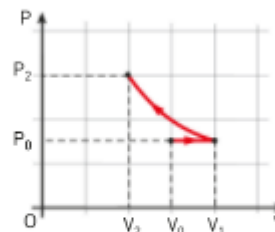
► Ricava dal grafico o calcola i valori di p , V e T nei quattro stati A, B, C e D.

Suggerimento: p_A , V_A , V_B , V_C , p_D e V_D sono ricavabili dal grafico.



$$\begin{aligned}
 & [p_A = 6,0 \times 10^5 \text{ Pa}, V_A = 3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3, T_A = 4,2 \times 10^2 \text{ K}; \\
 & p_B = 1,8 \times 10^5 \text{ Pa}, V_B = 10 \times 10^{-3} \text{ m}^3, T_B = 4,2 \times 10^2 \text{ K}; \\
 & p_C = 1,2 \times 10^5 \text{ Pa}, V_C = 10 \times 10^{-3} \text{ m}^3, T_C = 2,8 \times 10^2 \text{ K}; \\
 & p_D = 4,0 \times 10^5 \text{ Pa}, V_D = 3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3, T_D = 2,8 \times 10^2 \text{ K}]
 \end{aligned}$$

3 ******* Una certa quantità di gas perfetto si trova inizialmente in uno stato con pressione pari a 101 kPa, volume 25,0 L e temperatura 300 K. Poi subisce due trasformazioni successive, come mostrato nel grafico:



- prima la temperatura aumenta a pressione costante fino al valore di 400 K;
 - poi, la temperatura rimane costante mentre il volume è dimezzato.
- Determina i valori finali delle variabili che descrivono lo stato del gas.

[202 kPa; 16,7 L; 400 K]

Da libro di testo "Le parole della fisica"-Vol. 2 leggere il capitolo 5 (da pag. 122 a pag. 141) e svolgere a pag. 148-149 da es. 1 a es. 9; da es. 10 a es. 16; es. 17-18; da es. 22 a es. 26; da es. 31 a es. 34; da es. 39 a es. 42.