

Compitino di Fisica Generale II A del 29/05/2002.

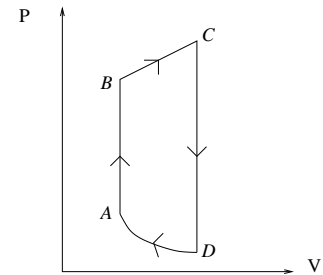
Fogli forniti:

Questo compito sarà corretto da un computer. Fare la massima attenzione nei calcoli per le risposte numeriche: la tolleranza prevista è $\pm 3.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (): il primo numero è il punteggio in caso di risposta giusta, il secondo in caso di risposta errata. Un numero negativo previsto per una risposta errata ha lo scopo di scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso! In caso di risposte numeriche, le risposte alternative fornite non sono necessariamente generate a caso. Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di queste norme verranno allontanati dalla prova.

Modalità di risposta: Nel caso sia solo presente una scatola di risposta, il candidato deve scrivere nella scatola stessa la formula analitica risolutiva utilizzando i simboli presenti nel testo, nella forma più semplice possibile. Nel caso sia presente una scatola di risposta e diverse risposte numeriche, il candidato deve scrivere nella scatola di risposta il risultato numerico ottenuto, e barrare la lettera della risposta numerica più vicina al proprio risultato.

Costanti presenti negli esercizi: Si assuma, ove presente, che l'intensità del campo gravitazionale g valga 10 m/s^2 .

Esercizio 1: Un gas perfetto biatomico percorre il ciclo di trasformazioni rappresentato in figura. Partendo dallo stato iniziale A con $P_A = 0.310 \times 10^5 \text{ Pa}$ e $V_A = 0.290 \text{ m}^3$, compie una trasformazione isocora reversibile, con pressione finale $P_B = x P_A$, $x = 2.00$. Compie poi una trasformazione reversibile, rappresentata dal segmento BC , e data dalla formula $P = \alpha V + K$, dove K è una costante e $\alpha = 0.870 \text{ Pa m}^{-3}$. La temperatura in C è 710 K . Infine, con una compressione isocora e con un'isoterma alla temperatura T_A il ciclo viene chiuso. Sapendo che il ciclo è percorso da $n = 7.60$ moli di gas, determinare:



1. La temperatura del gas nello stato B . (2,-1)

$$T_B [\text{K}] = \boxed{285} \quad \text{A} \boxed{163} \quad \text{B} \boxed{589} \quad \text{C} \boxed{285} \quad \text{D} \boxed{89.1} \quad \text{E} \boxed{46.6}$$

2. Il volume del gas nello stato C . (3,-1)

$$V_C [\text{m}^3] = \boxed{0.723} \quad \text{A} \boxed{0.539} \quad \text{B} \boxed{1.49} \quad \text{C} \boxed{0.660} \quad \text{D} \boxed{0.723} \quad \text{E} \boxed{0.898}$$

3. La pressione del gas nello stato D . (2,-1)

$$P_D [\times 10^5 \text{ Pa}] = \boxed{0.124} \quad \text{A} \boxed{0.0325} \quad \text{B} \boxed{0.0360} \quad \text{C} \boxed{0.0233} \quad \text{D} \boxed{0.0617} \quad \text{E} \boxed{0.124}$$

4. Il lavoro compiuto dal gas nel ciclo. (4,-1)

$$L [\times 10^3 \text{ J}] = \boxed{18.6} \quad \text{A} \boxed{18.6} \quad \text{B} \boxed{77.6} \quad \text{C} \boxed{4.39} \quad \text{D} \boxed{9.83} \quad \text{E} \boxed{35.0}$$

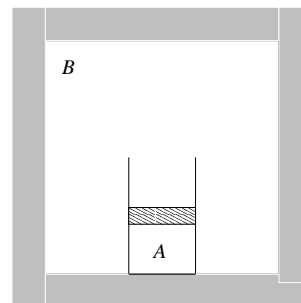
5. Il calore scambiato dal gas con l'esterno nel ciclo. (2,-1)

$$Q [\times 10^3 \text{ J}] = \boxed{18.6} \quad \text{A} \boxed{236} \quad \text{B} \boxed{153} \quad \text{C} \boxed{12.9} \quad \text{D} \boxed{47.8} \quad \text{E} \boxed{18.6}$$

6. La variazione di entropia nella trasformazione BC . (2,-1)

$$\Delta S_{BC} [\text{J/K}] = \boxed{202} \quad \text{A} \boxed{71.0} \quad \text{B} \boxed{422} \quad \text{C} \boxed{202} \quad \text{D} \boxed{372} \quad \text{E} \boxed{343}$$

Esercizio 2: Si consideri il sistema in figura. Il cilindro A di sezione $S=0.120 \text{ m}^2$ è permeabile al calore e contiene $n_A = 0.1000$ moli di gas perfetto biatomico. Il cilindro è chiuso da un pistone di massa 8.20 kg e capacità termica trascurabile, scorrevole sulle pareti del cilindro con attrito trascurabile. Il recipiente B contiene $n_B = 1.10$ moli dello stesso gas. Il sistema è in contatto con una sorgente termica a una temperatura incognita. Il volume totale del sistema è pari a 1.5 m^3 . Il pistone è inizialmente vincolato. La pressione iniziale in A è pari a $0.0290 \times 10^5 \text{ Pa}$. Una volta rimossi i vincoli si osserva che il sistema raggiunge uno stato di equilibrio in cui la pressione del gas in B è pari a $0.0150 \times 10^5 \text{ Pa}$. Determinare:



1. La pressione finale del gas contenuto in A . (1,-1)

$$P_A [\times 10^5 \text{ Pa}] = \boxed{0.0218} \quad A \boxed{0.00152} \quad B \boxed{0.0118} \quad C \boxed{0.0218} \quad D \boxed{0.00654} \quad E \boxed{0.0182}$$

2. La temperatura della sorgente. (2,-1)

$$T [\text{K}] = \boxed{232} \quad A \boxed{577} \quad B \boxed{1300} \quad C \boxed{3250} \quad D \boxed{5460} \quad E \boxed{232}$$

3. Il lavoro delle forze esterne sul sistema durante la trasformazione. (2,-1)

$$L [\text{J}] = \boxed{-14.9} \quad A \boxed{0.000} \quad B \boxed{45.4} \quad C \boxed{-60.3} \quad D \boxed{-6.14} \quad E \boxed{-14.9}$$

4. Il calore scambiato dal sistema durante la trasformazione. (1,-1)

$$Q [\text{J}] = \boxed{14.9} \quad A \boxed{8.01} \quad B \boxed{0.000} \quad C \boxed{-45.4} \quad D \boxed{14.9} \quad E \boxed{60.3}$$

5. La variazione di entropia del sistema. (3,-1)

$$\Delta S_{gas} [\text{J/K}] = \boxed{0.0959} \quad A \boxed{0.0643} \quad B \boxed{0.0959} \quad C \boxed{0.00899} \quad D \boxed{0.000} \quad E \boxed{0.143}$$

6. La variazione di entropia della sorgente. (3,-1)

$$\Delta S_{sorg} [\text{J/K}] = \boxed{-0.0643} \quad A \boxed{0.000} \quad B \boxed{-0.0643} \quad C \boxed{-0.0276} \quad D \boxed{-0.0137} \quad E \boxed{-0.0959}$$

7. Se supponessimo che sul pistone oltre alla forza peso agissero anche altre forze esterne in grado di rendere reversibile la trasformazione tra lo stato iniziale e lo stato finale dati, determinare quale sarebbe in questo caso il lavoro minimo fatto da tutte le forze esterne agenti sul pistone. (3,-1)

$$L_{min} [\text{J}] = \boxed{-22.2} \quad A \boxed{-22.2} \quad B \boxed{-14.9} \quad C \boxed{-54.1} \quad D \boxed{-36.4} \quad E \boxed{0.000}$$

Compito n. 1