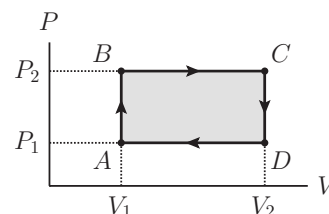


Fisica CdL in Viticoltura ed Enologia**Appello 06/02/2019**

Problema 1: Un punto materiale P di massa $m = 441 \text{ g}$ cade da un piano inclinato di altezza $h=90 \text{ cm}$ e angolo $\alpha = 51^\circ$.

- Calcolare la velocità di P in fondo al piano inclinato se questo è liscio. (1 pt)
- Se il piano inclinato è ruvido con coefficiente di attrito pari a $\mu=0.526$, calcolare in quanto tempo P raggiunge la base del piano. (1.5 pt)
- Nelle stesse condizioni del punto (ii), calcolare il lavoro (con segno) dissipato dalla forza di attrito. (2 pt)
- Nelle stesse condizioni del punto (ii), calcolare l'energia cinetica finale di P se questo è anche spinto da un motore che fa lungo il piano inclinato un lavoro complessivo pari a $L_{mot}=2.29 \text{ J}$. (1.5 pt)
- Rifare il quesito (iv) se il motore ha un'efficienza $\eta=88\%$. (0.5 pt)

Problema 2: Una mole di gas perfetto compie il ciclo termodinamico reversibile mostrato nel diagramma PV a lato. Il volume del gas e la sua pressione nel punto A sono $V_1 = 40 \text{ L}$ e $P_1 = 10 \text{ kPa}$. Il volume massimo raggiunto dal gas nel ciclo è $V_2 = 4 V_1$, mentre la pressione massima è $P_2 = 2 P_1$.



- Calcolare le temperature massima e minima che il gas raggiunge durante il ciclo e i punti in cui queste sono raggiunte. (1.5 pt)
- Calcolare il lavoro fatto dal gas durante un ciclo. (1.5 pt)
- Il calore specifico per una mole di gas in una trasformazione a volume costante è $C_V = 3R/2$, mentre per un'espansione a pressione costante è $C_P = 5R/2$, dove R è la costante universale dei gas. Calcolare il calore assorbito dal gas durante un ciclo. (Si noti che il gas assorbe calore solo durante le trasformazioni in cui la sua temperatura aumenta.) (2 pt)
- Calcolare l'efficienza del ciclo. (1 pt)
- Confrontare l'efficienza del ciclo con quella di una macchina di Carnot che operi tra due sorgenti di calore la cui temperatura sia pari a quella massima e minima raggiunte dal gas nel ciclo. (0.5 pt)

Domande a risposta multipla (risposta corretta 1.5 pt, nessuna risposta 0 pt, risposta errata -0.5 pt)

- Un'auto di massa $m = 1777 \text{ kg}$ si muove di moto rettilineo uniforme con velocità $v=42 \text{ km/h}$. In quanto tempo (in secondi) percorre una distanza $s=714 \text{ m}$?
 a) 8330 s b) 61.2 s c) 17 s d) 29.04 s
- Quale delle seguenti affermazioni collegate ai tre principi della dinamica non è corretta?
 - Un punto materiale non soggetto a forze si muove di moto rettilineo uniforme o resta in quiete.
 - Un punto materiale soggetto a forze acquisisce un'accelerazione inversamente proporzionale alla sua massa.
 - Le forze di azione e reazione tra due punti materiali sono uguali in modulo e direzione, ma hanno verso opposto e sono applicate sulla stessa retta di azione.
 - Un punto materiale soggetto a forze acquisisce un'accelerazione inversamente proporzionale alla forza applicata.

3. Un'auto A si muove su una strada rettilinea a velocità $v_A=80$ km/h, mentre sull'altra carreggiata un'auto B si muove in direzione opposta alla velocità $v_B=79$ km/h. Calcolare la velocità relativa di A rispetto a B (senza segno).
 a) 79 km/h b) 1 km/h c) 159 km/h d) 80 km/h
4. Un motore di un'auto eroga una potenza massima pari a $P=87$ kW. Partendo da ferma, qual è il tempo minimo (in secondi) affinché l'auto di massa $m = 2038$ kg raggiunga la velocità di $v=110$ km/h?
 a) 0.09145 s b) 10.94 s c) 5.468 s d) 141.7 s
5. Una ruota di un escavatore, descrivibile come un disco omogeneo di massa $m = 19$ kg e raggio $r=65$ cm, ruota rispetto al suo asse facendo 295 giri al minuto. Se improvvisamente si dimezza il raggio della ruota mantenendo la stessa massa, qual è la nuova velocità angolare in rad/s?
 a) 19.67 rad/s b) 61.75 rad/s c) 7410 rad/s d) 123.5 rad/s
6. Una carriola è schematizzabile come una leva di secondo genere con i due bracci pari rispettivamente a $b_1=60$ cm e $b_2=120$ cm. Se si vuole sollevare un carico di 72 kg (resistenza), qual è il valore minimo della forza da applicare (misurata nel S.I.)?
 a) 36 kgf b) 0.002834 N c) 1411 N d) 352.8 N
7. Un corpo di massa 1.5 kg e densità 500 kg/m³ galleggia in un recipiente pieno di olio ($\rho_{olio} = 920$ kg/m³). Quale percentuale del volume del corpo emerge dal liquido?
 a) 72.83% b) 45.65% c) 54.35% d) 50%
8. Un sistema consiste in 10 g di ghiaccio alla temperatura di 0°C . Dopo un certo intervallo di tempo il ghiaccio si è completamente trasformato in acqua alla temperatura di 50°C . Quanto calore è stato assorbito dal sistema in questa trasformazione? (Trascurare la variazione di volume tra ghiaccio ed acqua.)
 a) 24690 J b) 3330 J c) 5423 J d) 2093 J
9. Un recipiente contenente 2×10^3 L di olio è caricato su un carrello di massa 500 kg. Se il carrello poggia su 4 ruote e la superficie di contatto di ogni ruota col terreno è 200 cm² quale è la pressione esercitata sul suolo? (Si trascuri il peso del recipiente e si usi il valore $\rho_{olio} = 920$ kg/m³ per la densità dell'olio.)
 a) 29250 Pa b) 286600 Pa c) 225400 Pa d) 1.147×10^6 Pa
10. Quale delle seguenti affermazioni collegate al secondo principio della termodinamica non è corretta?
 a) Non può esistere una sorgente di calore a $T = 0$ K.
 b) Il coefficiente di prestazione (COP) di una pompa di calore è minore di 1.
 c) Non è possibile convertire integralmente il calore in lavoro meccanico.
 d) Il rendimento di una macchina termica operante tra due sorgenti di calore è minore o uguale a quello di una macchina di Carnot che operi tra le stesse sorgenti.
11. Una macchina di Carnot che lavora tra le temperature -30°C e 50°C ha efficienza
 a) $e = 0.4$ b) $e = 1.6$ c) $e = 0.2476$ d) $e = 0.7524$
12. Tre resistori con resistenza $10\ \Omega$, $5\ \Omega$ e $15\ \Omega$ sono collegati in parallelo. Quanto vale la resistenza equivalente?
 a) $2.727\ \Omega$ b) $0.3667\ \Omega$ c) $0.03333\ \Omega$ d) $30\ \Omega$

Costanti fisiche	
gravità	
acc. gravità Terra	$g = 9.81 \text{ m/s}$
acc. gravità Luna	$g = 1.62 \text{ m/s}$
densità	
acqua	$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
olio	$\rho = 920 \text{ kg/m}^3$
calori specifici	
acqua	$4186 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$
ghiaccio	$2090 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$
vapore	$2010 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$
calori latenti	
fusione ghiaccio	$3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$
vaporizzazione acqua	$2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$
costanti termodinamiche	
costante universale dei gas	$R = 8.314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
costante di Boltzmann	$k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
numero di Avogadro	$N_A = 6.022 \times 10^{23} / \text{mol}$
equiv. meccanico del calore	$1 \text{ cal} = 4.186 \text{ J}$
zero assoluto	-273.15°C
costanti elettromagnetiche	
costante di Coulomb	$k_e = 8.988 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
carica del protone	$e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$