

COMPITO SCRITTO DI FISICA (23 luglio 2019)

NomeCognome.....n.matricola.....

(riportare Nome, Cognome e n. matricola anche **in alto sulla prima pagina** di ognuno dei fogli consegnati e **che vanno tutti restituiti**)

Istruzioni: Tutte le risposte, insieme con i passaggi principali della loro derivazione, vanno riportate in modo ordinato nei fogli che verranno distribuiti. **Risposte riportate senza spiegazioni o passaggi intermedi che ne facciano comprendere la derivazione, anche se corrette, non verranno considerate valide.** Il tempo a disposizione è di 3 ore; **non è consentito l'uso di libri o appunti e il cellulare deve essere rigorosamente spento e lasciato nella borsa o nella giacca** appese agli appendiabiti o sulla cattedra del docente (pena l'annullamento della prova); è **consentito l'uso della calcolatrice non programmabile.**

Nota sul punteggio: Il compito prevede **12 quesiti** (divisi in 6 esercizi) e **3 domande teoriche**. Per ogni **domanda teorica** il voto va da **0 a 4 punti**, per ogni **singolo quesito a) o b)** degli esercizi il voto va da **0 a 1,3 punti**. Il massimo punteggio raggiungibile con il solo scritto è **28/30**, la soglia minima per superare l'esame **18/30**. Per superare l'esame è **comunque necessario rispondere a tutte e 3 le domande teoriche**. Si ricorda che alle risposte sbagliate non viene assegnato punteggio negativo.

Costanti fisiche:

$$g=10 \text{ m/s}^2, R = 8,3 \text{ J/(mol K)} = 0,082 \text{ L atm/(mol K)} = 2 \text{ cal/(mol K)}, 1\text{cal}=4,2 \text{ J}$$

ESERCIZI:

1. Un ciclista percorre una pista circolare con moto uniforme e compie 6 giri in 12 minuti. a) Se il raggio della pista è pari a 240m, calcolare il periodo (in secondi), la velocità angolare e l'accelerazione centripeta. b) Calcolare la forza centripeta che mantiene sulla circonferenza ciclista e bicicletta, se la loro massa complessiva è pari a 60 kg. (120s, 0.052rad/s, 0.66m/s²; 39.5N)
2. Su un corpo di massa pari a 10 kg, inizialmente fermo e appoggiato su un piano orizzontale senza attrito, viene applicata una forza costante pari a 50N diretta con un angolo di 60° (verso l'alto) rispetto all'orizzontale. a) Determinare la reazione vincolare del piano, l'accelerazione orizzontale del corpo e il tempo impiegato a percorrere in orizzontale 20m. b) Calcolare il lavoro della forza e la potenza sviluppata. (56.7N, 2.5m/s², 4s; 500J, 125W)
3. a) Un ragazzo di massa 70 kg è fermo su una pista di ghiaccio con in mano un oggetto di massa 7kg. Se egli lancia in direzione orizzontale l'oggetto con una velocità di 5m/s, calcolare la sua velocità dopo il lancio, considerando l'attrito del ghiaccio trascurabile. b) Calcolare gli spazi percorsi dal ragazzo e dall'oggetto e la distanza tra i due dopo che sono trascorsi 20 s dal lancio. (-0.5m/s; 10m, 100m, 110m)
4. Una sbarretta composta di materiale avente calore specifico di 0,4 cal/(g °C) e a temperatura iniziale di 20°C è immersa in 7kg di acqua alla temperatura di 75°C. a) Determinare la massa della sbarretta se la temperatura di equilibrio è di 65,8°C. b) Calcolare di quanto è variata la lunghezza della sbarretta se la lunghezza iniziale della sbarretta era pari a 2 m e il coefficiente di dilatazione è $3 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$. (3,5 Kg; 0,00275m)
5. a) Tre moli di gas perfetto biatomico, alla pressione iniziale di 2 atm, si espandono isotermicamente, finché il volume diventa pari a tre volte quello iniziale. Determinare la quantità di calore scambiato (in calorie) e il lavoro svolto (in joule), se il volume iniziale era di 12,63 L. b) Se invece, il gas, effettuando una trasformazione adiabatica, che parte dalle stesse condizioni iniziali del punto a), porta la sua pressione ad un valore pari a un terzo di quella iniziale, determinare il volume finale del gas. (($T_i=102.7\text{K}$), 677cal, 2843J; 27.7 L)
6. Una mole di gas perfetto monoatomico, partendo da un volume di 1 litro e da una pressione di 10 atm esegue un ciclo termodinamico reversibile costituito dalla seguente successione di trasformazioni: 1) un'isocora con aumento di pressione da 10 atm a 36 atm. 2) un'espansione isobara con aumento di volume da 1 litro a 4 litri, 3) un'isocora con diminuzione di pressione da 36 atm a 10 atm, 4) una compressione isobara con diminuzione di volume da 4 litri a 1 litro. a) Disegnare il ciclo nel piano (V,p). Stabilire quali sono le due trasformazioni in cui il gas assorbe calore e calcolare i calori (in calorie) assorbiti durante le due trasformazioni. b) Calcolare il lavoro totale (in joule) fatto dal sistema durante il ciclo e calcolare il rendimento del ciclo. (($T_A=122 \text{ K}$, $T_B=439 \text{ K}$, $T_C=1756 \text{ K}$), $Q_{AB}=951 \text{ cal}$, $Q_{BC}=6585 \text{ cal}$, $L_{BC}=10800 \text{ J}$, $L_{CA}=-3000 \text{ J}$, $L=7800 \text{ J}$, $Q=31654 \text{ J}$, $\eta=0.246$)