
Numero progressivo: 5

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 1

Matricola: 0000365299

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. In quali condizioni due sistemi termodinamici, entrambi in stato di equilibrio termodinamico, si dicono *in equilibrio termico tra loro*?
2. Date le norme fissate $a = 13$ e $b = 25$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma del prodotto vettoriale $\vec{a} \wedge \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto vettoriale.
3. (a) Quale curva rappresenta, nel diagramma di Clapeyron, un'espansione isoterma quasi-statica di un gas perfetto?
(b) Quale curva rappresenta, nel diagramma di Clapeyron, un'espansione adiabatica quasi-statica di un gas perfetto? Specificare le equazioni delle due curve descrivendo accuratamente il significato dei simboli.
4. Ricavare, a partire dall'espressione generale della forza di trascinamento, l'espressione dell'*accelerazione g di caduta dei corpi* sulla terra (che include gli effetti della forza di gravità della forza centrifuga) *in funzione della latitudine*.

Numero progressivo: 21

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 5

Matricola: 0000658865

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. Descrivere il procedimento di misura della *temperatura del termometro a gas perfetto*.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di entalpia H e dall'espressione del lavoro dL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che, per un gas generico, si ha $\left(\frac{\partial H}{\partial V}\right)_p = p + \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_p$, dove U è l'energia interna del sistema. *Consiglio*: considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, la pressione p e il volume V .

Numero progressivo: 4

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 10

Matricola: 0000668825

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il prodotto vettoriale di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con uno o più disegni. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto vettoriale di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Un sistema termodinamico a temperatura più alta viene messo a contatto con un sistema termodinamico a temperatura più bassa. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema a temperatura più alta; (b) la variazione di entropia del sistema a temperatura più bassa; (c) la variazione di entropia complessiva dei due sistemi. Motivare esaurientemente le risposte.
3. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, rispetto a un SdR inerziale: (a) si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole? (b) Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti ma non il moto del centro del Sole e motivare le 2 risposte.
4. Ricavare la relazione tra dU e dT per un gas perfetto.

Numero progressivo: 13

Turno: 1 Fila: 2 Posto: 14

Matricola: 0000654417

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Qual è il numero minimo di termostati di cui ha bisogno una macchina termica ciclica per operare? Motivare esaurientemente la risposta sulla base del secondo principio della termodinamica e delle proprietà della macchina di Carnot.
2. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico se sono presenti soltanto forze esterne conservative con momento risultante diverso da zero rispetto a tale centro di riduzione? Motivare la risposta.
3. Definire e scrivere l'espressione algebrica delle seguenti grandezze: (a) l'accelerazione di trascinamento, (b) l'accelerazione centrifuga e (c) l'accelerazione di Coriolis. Specificare accuratamente il significato dei simboli presenti nelle espressioni.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $S = -\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V$, dove S è l'entropia, F è la funzione (o potenziale termodinamico) di Helmholtz, T è la temperatura assoluta e V è il volume.

Numero progressivo: 17

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 1

Matricola: 0000628849

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. La somma delle forze applicate a un corpo rigido è nulla. Si può per questo affermare che il corpo è in equilibrio? Motivare la risposta.
2. Come si calcola la variazione di entropia di un sistema termodinamico conseguente a una trasformazione irreversibile?
3. Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme, trattenuto da una cordicella, in assenza di attrito e di gravità. Descrivere (a) le forze agenti sul punto materiale, (b) la risultante di tali forze e (c) l'accelerazione del punto materiale. Produrre queste 3 risposte, sia dal punto di vista (1) di un osservatore in quiete nel Sistema di Riferimento del laboratorio (supposto inerziale) sia dal punto di vista (2) di un osservatore solidale al punto materiale in moto (ci si attendono, pertanto, 6 risposte).
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza idraulica* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int \frac{dx}{kx+q} = \frac{1}{k} \ln(kx+q) + C$].

Numero progressivo: 9

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 5

Matricola: 0000658700

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela *privacy*)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è tangente alla traiettoria? (b) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è normale alla traiettoria? Specificare le categorie più ampie di moti di un punto materiale che soddisfano i due suddetti requisiti e motivare la risposta.
2. Definire il numero dei gradi di libertà di un sistema meccanico.
3. La trasformazione di energia meccanica in energia termica eseguita da un mulinello di Joule in un recipiente adiabatico è un processo reversibile? Motivare esaurientemente la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sovrasmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 14

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 10

Matricola: 0000447628

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
2. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
3. (a) Definire la *funzione di Helmholtz*. (b) Definire la *funzione di Gibbs*. (c) Mostrarne la relazione che lega le due funzioni.
4. Dimostrare il teorema di Carnot (sul rendimento delle macchine termiche cicliche reversibili e non reversibili).

Numero progressivo: 23

Turno: 1 Fila: 4 Posto: 14

Matricola: 0000451464

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quando due insiemi di vettori applicati si dicono equivalenti?
2. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo? Motivare la risposta.
3. Ricavare le 3 formule di Poisson: $\frac{d\hat{i}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{i}$, $\frac{d\hat{j}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{j}$, $\frac{d\hat{k}}{dt} = \vec{\omega} \wedge \hat{k}$, a partire dalle relazioni di ortonormalità dei versori cartesiani.
4. Perché il calore ceduto da una macchina termica all'ambiente non può essere convertito in energia meccanica con buona efficienza? Motivare esaurientemente la risposta.

Numero progressivo: 15

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 1

Matricola: 0000355592

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quali, tra le componenti (*a*) tangenziale, (*b*) normale e (*c*) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto rettilineo non uniforme di un punto materiale? Motivare la risposta.
2. (*a*) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali liberi? (*b*) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali vincolati a giacere su di una circonferenza? (*c*) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 2 punti materiali vincolati a giacere su di una superficie sferica? Motivare le Risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Un gas perfetto subisce un'espansione isobara quasi-statica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (*a*) la variazione di entropia del sistema; (*b*) la variazione di entropia dell'ambiente; (*c*) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. Enunciare e dimostrare il *teorema delle forze vive*. Nell'enunciazione, specificare se esso è valido soltanto per forze conservative o se esso vale anche per forze dissipative.

Numero progressivo: 10

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 5

Matricola: 0000665959

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire la differenza di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di sottrazione di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in caduta libera a causa della forza di Coriolis? Motivare la risposta.
3. Un gas perfetto subisce: (a) un'espansione adiabatica quasi-statica; (b) un'espansione libera adiabatica. In entrambi i casi dire se la sua temperatura subisce variazioni e in caso affermativo specificare se la temperatura finale è superiore o inferiore a quella iniziale motivando esaurientemente le risposte sulla base del primo principio della termodinamica e delle proprietà dei gas perfetti.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza viscosa* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int e^{ax} dx = \frac{1}{a} e^{ax} + C$].

Numero progressivo: 29

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 10

Matricola: 0000628626

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 60° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in moto sui due emisferi della superficie terrestre a causa della forza di Coriolis? Motivare la risposta.
3. Specificare (a) dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.) e (b) unità di misura nel Sistema Internazionale delle seguenti grandezze: (i) energia, (ii) calore, (iii) calore molare, (iv) calore specifico, (v) lavoro, (vi) lavoro tecnico, (vii) capacità termica, (viii) entalpia, (ix) entropia, (x) pressione.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sottosmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 18

Turno: 1 Fila: 6 Posto: 14

Matricola: 0000671945

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Come si definisce un *termostato* (altrimenti detto *serbatoio di calore* o *sorgente di calore a temperatura costante* o ancora *bagno di calore*)? (b) Come si può realizzare in pratica, con buona approssimazione, un termostato?
2. (a) Definire l'impulso di una forza. (b) Enunciare il teorema dell'impulso.
3. Enunciare, specificando accuratamente il significato dei simboli, la formula fondamentale della cinematica dei corpi rigidi.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di capacità termica a volume costante C_V e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che per un gas generico si ha $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$, dove U è l'energia interna. *Consiglio*: considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, il volume V e la temperatura T .

Numero progressivo: 26

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 1

Matricola: 0000660931

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Tracciare il grafico qualitativo dello spostamento in funzione del tempo (a) per un oscillatore sottosmorzato (b) per un oscillatore criticamente smorzato e (c) per un oscillatore sovrasmorzato.
2. Enunciare e commentare il primo principio della dinamica: (a) nella formulazione classica; (b) nella formulazione moderna.
3. Un gas perfetto subisce un'espansione libera adiabatica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema; (b) la variazione di entropia dell'ambiente; (c) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza viscosa* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{x+a} = \ln(x+a) + C$].

Numero progressivo: 25

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 5

Matricola: 0000660392

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela *privacy*)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 45° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. (a) Enunciare, nella sua formulazione matematica, il primo principio della termodinamica, spiegando accuratamente il significato dei simboli. (b) Con che modalità si può trasferire energia da un sistema termodinamico a un altro?
3. L'aria mossa da un ventilatore diminuisce effettivamente la temperatura della pelle dell'uomo o si tratta soltanto di un'illusione? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Dimostrare che condizione necessaria e sufficiente affinché il campo di forza $\vec{F}(P)$ sia conservativo è che *esista una funzione scalare della posizione* $U(P)$ tale che $\vec{F} = -\vec{\nabla}U$.

Numero progressivo: 3

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 10

Matricola: 0000658321

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale libero? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale vincolato a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un punto materiale vincolato a giacere su di una superficie sferica? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
2. Se si mette in funzione un ventilatore in una stanza racchiusa da pareti adiabatiche, la temperatura della stanza: (a) diminuisce, (b) aumenta o (c) rimane costante? Spiegarne esaurientemente il motivo?
3. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con risultante nulla? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che in una trasformazione isobara quasi-statica $Q = \Delta H$.

Numero progressivo: 11

Turno: 1 Fila: 8 Posto: 14

Matricola: 0000459499

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quali, tra le componenti (a) tangenziale, (b) normale e (c) binormale dell'accelerazione, sono nulle in un moto curvilineo uniforme di un punto materiale? Motivare la risposta.
2. (a) Definire un "Sistema di Riferimento". (b) Quando un Sistema di Riferimento si dice inerziale?
3. (a) Scrivere e commentare l'equazione di stato di Van der Waals. In particolare spiegare il significato (b) del *covolume molare* e (c) della *pressione interna* e (d) giustificare l'espressione $a \frac{n^2}{V^2}$ di quest'ultima.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $U = F - T \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_V$, dove U è l'energia interna, T è la temperatura (assoluta), F è la funzione (o potenziale termodinamico) di Helmholtz e V è il volume.

Numero progressivo: 22

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 1

Matricola: 0000652969

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Due corpi di massa diversa sono appoggiati su di un tavolo. L'intensità della forza vincolare esercitata dal tavolo sul corpo di massa maggiore è minore, uguale o maggiore dell'intensità della forza esercitata dal tavolo sul corpo di massa minore? Motivare la risposta sulla base delle equazioni cardinali della statica.
2. Che cosa accade se si scalda l'acqua a 100 °C entro un recipiente non poroso? Motivare esaurientemente la risposta.
3. Due sferette di diversa massa sono lanciate verticalmente verso l'alto da due forze impulsive uguali, che agiscono per lo stesso breve intervallo di tempo. Trascurando la resistenza dell'aria, quale delle due raggiunge una quota più elevata? Motivare la risposta.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di entalpia H e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che, per un gas generico, si ha $\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_V = V + \left(\frac{\partial U}{\partial p}\right)_V$, dove U è l'energia interna del sistema. *Consiglio:* considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, la pressione p e il volume V .

Numero progressivo: 7

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 5

Matricola: 0000652375

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un punto materiale? Quale condizione è necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un corpo rigido?
2. (a) Definire le forze apparenti e chiarire la distinzione rispetto alle forze di interazione. (b) Nei Sistemi di Riferimento in cui esse si osservano, possono le forze apparenti essere considerate forze a tutti gli effetti?
3. In assenza di vincoli, si conserva l'energia meccanica di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $V = \left(\frac{\partial G}{\partial p} \right)_T$, dove G è la funzione di Gibbs, mentre p , V e T sono rispettivamente la pressione, il volume e la temperatura.

Numero progressivo: 24

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 10

Matricola: 0000659128

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Indicare nome e simbolo delle unità di misura del Sistema Internazionale per: (a) il peso; (b) la massa. (c) Indicare nome e simbolo dell'unità di misura del Sistema Tecnico per il peso.
2. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico isolato se sono presenti forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. (a) Quale curva rappresenta, nel diagramma di Clapeyron, un'espansione isoterma quasi-statica di un gas perfetto?
(b) Quale curva rappresenta, nel diagramma di Clapeyron, un'espansione adiabatica quasi-statica di un gas perfetto? Specificare le equazioni delle due curve descrivendo accuratamente il significato dei simboli.
4. Enunciare la *relazione* che sussiste tra il momento assiale risultante delle forze esterne $\mathcal{M}_u^{(e)}$ e l'accelerazione angolare $\dot{\omega}$ e dimostrare tale relazione a partire dalla relazione tra il momento angolare assiale K_u di un corpo rigido che ruota attorno a un asse fisso e la sua velocità angolare ω e dalla seconda equazione cardinale della dinamica.

Numero progressivo: 20

Turno: 1 Fila: 10 Posto: 14

Matricola: 0000664764

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) L'acqua può evaporare a temperatura inferiore a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? (b) Quale condizione fisica causa l'ebollizione dell'acqua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? Motivare esaurientemente le due risposte.
2. Definire la velocità areolare istantanea (aiutandosi con un disegno) e scriverne l'espressione matematica, definendo accuratamente il significato dei simboli che compaiono nell'espressione.
3. Descrivere il procedimento di misura della *temperatura del termometro a gas perfetto*.
4. Ricavare, a partire dall'espressione generale della forza di trascinamento, l'espressione dell'*accelerazione g di caduta dei corpi* sulla terra (che include gli effetti della forza di gravità della forza centrifuga) *in funzione della latitudine*.

Numero progressivo: 19

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 1

Matricola: 0000660844

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Scrivere le 12 relazioni di ortonormalità tra i versori cartesiani.
2. Come si calcola la variazione di entropia di un sistema termodinamico conseguente a una trasformazione irreversibile?
3. Definire e scrivere l'espressione algebrica delle seguenti grandezze: (a) l'accelerazione di trascinamento, (b) l'accelerazione centrifuga e (c) l'accelerazione di Coriolis. Specificare accuratamente il significato dei simboli presenti nelle espressioni.
4. Dimostrare l'equazione dell'energia interna: $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V - p$, a partire dal primo principio della termodinamica e dal fatto che il differenziale dell'entropia, dS , è un differenziale esatto.

Numero progressivo: 28

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 5

Matricola: 0000448856

Cognome e nome: **(dati nascosti per tutela privacy)**

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è tangente alla traiettoria? (b) Per quale tipo di moto di un punto materiale l'accelerazione è normale alla traiettoria? Specificare le categorie più ampie di moti di un punto materiale che soddisfano i due suddetti requisiti e motivare la risposta.
2. Scrivere le espressioni (a) della forza di trascinamento e (b) della forza di Coriolis che agiscono su di un punto materiale in funzione della massa del punto, del suo vettore posizionale e della sua velocità nel SdR "mobile", dell'accelerazione dell'origine del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso", della velocità angolare e dell'accelerazione angolare del SdR "mobile" rispetto al SdR "fisso".
3. Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme, trattenuto da una cordicella, in assenza di attrito e di gravità. Descrivere (a) le forze agenti sul punto materiale, (b) la risultante di tali forze e (c) l'accelerazione del punto materiale. Produrre queste 3 risposte, sia dal punto di vista (1) di un osservatore in quiete nel Sistema di Riferimento del laboratorio (supposto inerziale) sia dal punto di vista (2) di un osservatore solidale al punto materiale in moto (ci si attendono, pertanto, 6 risposte).
4. Dimostrare che in un sistema termodinamico vale la relazione $S = - \left(\frac{\partial F}{\partial T} \right)_V$, dove S è l'entropia, F è la funzione (o potenziale termodinamico) di Helmholtz, T è la temperatura assoluta e V è il volume.

Numero progressivo: 31

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 10

Matricola: 0000660620

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il giorno solare. (b) Definire il giorno sidereo. (c) Qual è la differenza (di tempo) fra la durata media di un giorno solare e quella di un giorno sidereo? Motivare la risposta al punto (c).
2. (a) Definire la temperatura critica di una sostanza. (b) Quanto vale approssimativamente la temperatura critica dell'acqua?
3. Scrivere nel caso più generale, specificando accuratamente il significato dei simboli, la relazione che lega le espressioni della velocità di uno stesso punto materiale in due diversi sistemi di riferimento, in moto l'uno rispetto all'altro.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera soggetta *soltanto a resistenza idraulica* (in assenza di gravità e di altre forze), fino a trovare la velocità e lo spostamento in funzione del tempo [si ricordi che $\int \frac{dx}{kx+q} = \frac{1}{k} \ln(kx+q) + C$].

Numero progressivo: 32

Turno: 1 Fila: 12 Posto: 14

Matricola: 0000661732

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 15$ e $b = 27$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere il prodotto scalare $\vec{a} \cdot \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione del prodotto scalare.
2. In quale condizione il momento risultante $\vec{M}^{(O)}$ di un insieme di vettori applicati non dipende dalla scelta del centro di riduzione O ? Perché?
3. La trasformazione di energia meccanica in energia termica eseguita da un mulinello di Joule in un recipiente adiabatico è un processo reversibile? Motivare esaurientemente la risposta.
4. Dimostrare che la variazione della funzione di Helmholtz tra due stati è pari al massimo lavoro che il sistema può compiere in una trasformazione che collega tali stati.

Numero progressivo: 12

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 5

Matricola: 0000605727

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) La velocità di un punto materiale è sempre tangente alla sua traiettoria? (b) L'accelerazione di un punto materiale è sempre tangente alla sua traiettoria? Motivare le due risposte.
2. Qual è il numero minimo di vettori applicati a cui si riesce a ridurre un generico sistema di vettori applicati con momento risultante nullo? Motivare la risposta.
3. (a) Definire la *funzione di Helmholtz*. (b) Definire la *funzione di Gibbs*. (c) Mostrarne la relazione che lega le due funzioni.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *sovrasmorzato* (fino a trovare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo).

Numero progressivo: 30

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 10

Matricola: 0000490229

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Enunciare il secondo principio della dinamica e scriverne l'espressione matematica, specificando accuratamente il significato dei 3 simboli che vi compaiono.
2. Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema di 2, 3, 4 o 5 punti materiali vincolati a mantenere inalterate le distanze reciproche? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Calcolare, descrivendo il procedimento seguito, il valor medio del tempo di attesa necessario affinché una mole di gas si comprima spontaneamente entro la metà del recipiente che lo contiene (tempo di Poincaré).
4. Perché il calore ceduto da una macchina termica all'ambiente non può essere convertito in energia meccanica con buona efficienza? Motivare esaurientemente la risposta.

Numero progressivo: 2

Turno: 1 Fila: 14 Posto: 14

Matricola: 0000663611

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Date le norme fissate $a = 13$ e $b = 25$ di due vettori, quali sono i valori minimo e massimo che può assumere la norma della somma $\vec{a} + \vec{b}$ al variare dell'angolo compreso tra i due vettori? Esprimere i valori minimo e massimo con due numeri e motivare la risposta sulla base della definizione di somma di vettori.
2. (a) Si può realizzare una macchina termica ciclica che compia lavoro positivo scambiando calore con un solo termostato senza altri effetti? (a) Si può realizzare una macchina termica *non* ciclica che compia lavoro positivo scambiando calore con un solo termostato senza altri effetti? Motivare esaurientemente le risposte.
3. Un gas perfetto subisce un'espansione isoterma quasi-statica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema; (b) la variazione di entropia dell'ambiente; (c) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. Ricavare, a partire dalle definizioni di centro di massa e di quantità di moto, la *relazione* tra la *quantità di moto* di un sistema meccanico e la *velocità del suo centro di massa*.

Numero progressivo: 8

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 1

Matricola: 0000659096

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. (a) Definire il prodotto scalare di due vettori senza fare riferimento a una loro particolare rappresentazione, aiutandosi eventualmente con un disegno. (b) Esprimere la regola di calcolo del prodotto scalare di due vettori nella rappresentazione cartesiana.
2. (a) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali liberi? (b) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali vincolati a giacere su di una circonferenza? (c) Qual è il numero dei gradi di libertà di un sistema costituito di 5 punti materiali vincolati a giacere su di una superficie sferica? Motivare le risposte sulla base di considerazioni geometriche.
3. Un gas perfetto subisce un'espansione isobara quasi-statica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema; (b) la variazione di entropia dell'ambiente; (c) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. Ricavare la *seconda equazione cardinale della dinamica* a partire dal secondo principio della dinamica e dal principio di "azione" e "reazione".

Numero progressivo: 27

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 5

Matricola: 0000658992

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Di quanto ruota in un giorno sidereo il piano di oscillazione del pendolo di Foucault a 60° di latitudine nord? Motivare la risposta.
2. Che tipo di deviazione subiscono i gravi in caduta libera a causa della forza di Coriolis? Motivare la risposta.
3. Un gas perfetto subisce una compressione isobara quasi-statica. Dire se è positiva, negativa o nulla: (a) la variazione di entropia del sistema; (b) la variazione di entropia dell'ambiente; (c) la variazione di entropia dell'universo. Motivare esaurientemente le risposte.
4. Enunciare e dimostrare il *teorema delle forze vive*. Nell'enunciazione, specificare se esso è valido soltanto per forze conservative o se esso vale anche per forze dissipative.

Numero progressivo: 16

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 10

Matricola: 0000441846

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Tracciare il grafico qualitativo dello spostamento in funzione del tempo (*a*) per un oscillatore sottosmorzato (*b*) per un oscillatore criticamente smorzato e (*c*) per un oscillatore sovrasmorzato.
2. (*a*) Definire l'impulso di una forza. (*b*) Enunciare il teorema dell'impulso.
3. Specificare (*a*) dimensioni (in termini delle dimensioni fondamentali del S.I.) e (*b*) unità di misura nel Sistema Internazionale delle seguenti grandezze: (*i*) energia, (*ii*) calore, (*iii*) calore molare, (*iv*) calore specifico, (*v*) lavoro, (*vi*) lavoro tecnico, (*vii*) capacità termica, (*viii*) entalpia, (*ix*) entropia, (*x*) pressione.
4. (*a*) Scrivere e (*b*) risolvere l'equazione differenziale del moto di un oscillatore *smorzato* e *forzato* (fino a ricavare l'espressione dello spostamento in funzione del tempo nello stato stazionario e trascurando la fase transitoria).

Numero progressivo: 1

Turno: 1 Fila: 16 Posto: 14

Matricola: 0000658412

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Come si può osservare sperimentalmente la presenza della forza di Coriolis (dovuta alla rotazione terrestre) sulla superficie della Terra?
2. Enunciare e commentare il primo principio della dinamica: (a) nella formulazione classica; (b) nella formulazione moderna.
3. Si può trovare un vettore applicato che sia equivalente a un sistema di vettori applicati con risultante nulla e momento risultante diverso da zero? Motivare la risposta.
4. Dimostrare — a partire dal primo principio della termodinamica, dalla definizione di capacità termica a volume costante C_V e dall'espressione del lavoro δL compiuto in una trasformazione quasi-statica — che per un gas generico si ha $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$, dove U è l'energia interna. *Consiglio:* considerare, come variabili termodinamiche indipendenti, il volume V e la temperatura T .

Numero progressivo: 6

Turno: 1 Fila: 18 Posto: 1

Matricola: 0000483377

Cognome e nome: (dati nascosti per tutela *privacy*)

Rispondere ai seguenti quesiti (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte). Le risposte debbono essere redatte esclusivamente sul presente foglio (fronte e retro). Nei quesiti in cui si chiede di motivare la risposta, ricavare un risultato o dimostrare un enunciato, su un totale di 3 punti, saranno assegnati 0.5 punti se la risposta, il risultato o l'enunciato sono corretti (e non già specificati nel testo) e 2.5 punti se la motivazione il procedimento o la dimostrazione sono esaustivi.

1. Il "fumo" che si osserva uscire da una pentola di acqua in ebollizione è costituito da vapore acqueo o da piccole goccioline di acqua liquida? Motivare esaurientemente la risposta.
2. Se si esercita una forza attiva \vec{F} con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N sui piedi di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico $f = 0.4$ e il coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.2$, quanto vale l'intensità della forza di attrito \vec{R}_t ? Motivare la risposta.
3. L'aria mossa da un ventilatore diminuisce effettivamente la temperatura della pelle dell'uomo o si tratta soltanto di un'illusione? Motivare esaurientemente la risposta.
4. (a) Scrivere e (b) risolvere l'equazione differenziale del moto per una sfera in *caduta nel campo gravitazionale*, soggetta a *resistenza viscosa* (fino a trovare la velocità in funzione del tempo) [si ricordi che $\int \frac{dx}{x+a} = \ln(x+a) + C$].