

Numero progressivo:

$\xi =$

Numero posto:

Matricola:

Cognome e nome:

**Produrre i risultati numerici con 3 cifre significative esatte e senza simboli ( $\pi$ , +,  $\sqrt{\phantom{x}}$ , sin, cos, ecc.).**

1. Un punto materiale di massa  $m = 10$  g si muove, con velocità di modulo pari a  $w = 100$  cm/s, senza attrito su di un piano orizzontale. Il punto urta *elasticamente* un'asta sottile omogenea, di massa  $M = m\left(1 + \frac{\xi}{1000}\right)$  e lunghezza  $2l = 20$  cm, appoggiata senza attrito sullo stesso piano orizzontale e inizialmente in quiete. La velocità del punto è perpendicolare all'asta e il punto di impatto dista  $d = l\xi/1000$  dall'estremità dell'asta. L'urto è perfettamente elastico. Trovare la velocità  $v_G$  del centro di massa dell'asta dopo l'urto, la velocità  $v$  del punto materiale dopo l'urto e la velocità angolare  $\omega$  dell'asta dopo l'urto.

Velocità del centro di massa dell'asta [cm/s]:

Velocità del punto materiale [cm/s]

Velocità angolare dell'asta [rad/s]:

2. Uno yo-yo è costituito da un cilindro omogeneo scanalato, di raggio  $R = 7$  cm e massa  $m = 100$  g (scanalatura di larghezza trascurabile), sulla cui gola, di raggio  $r = \left(2 + \frac{\xi}{200}\right)$  cm, è avvolto uno spago, fissato, all'altra estremità, al soffitto. Calcolare l'accelerazione dello yo-yo.

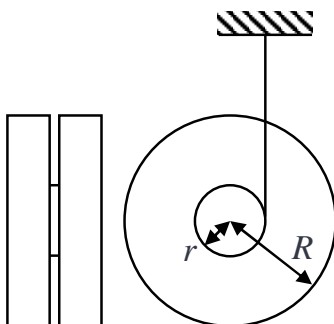
Accelerazione [ $\text{m/s}^2$ ]:

3. Un blocco di ferro, avente massa  $m_1 = \frac{\xi}{1000}$  kg e calore specifico  $c_1 = 444 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , alla temperatura  $T_1 = (10 + 2\xi)^\circ\text{C}$ , viene lasciato cadere nell'acqua del mare, a temperatura  $T_2 = 10^\circ\text{C}$ . Trovare: (a) quanto varia l'entropia del blocco di ferro nel raggiungimento dell'equilibrio termico; (b) quanto varia l'entropia del mare nel raggiungimento dell'equilibrio termico; (c) quanto varia l'entropia dell'universo nel raggiungimento dell'equilibrio termico. Si supponga che blocco e mare non scambino calore con altri sistemi.

Variazione di entropia del blocco di ferro [J/K]:

Variazione di entropia del mare [J/K]:

Variazione di entropia dell'universo [J/K]:



**(1)**

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. Se si esercita una forza attiva con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N su di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $\varepsilon = 0.2$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.1$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito? Motivare la risposta.
2. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva il momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole? Si conserva il momento angolare del pianeta rispetto a un punto arbitrario? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e motivare le 2 risposte.
3. (a) Tracciare nel diagramma di Clapeyron l'isoterma di un gas perfetto e scriverne l'equazione.  
(b) Tracciare nel diagramma di Clapeyron l'isoterma di un vapore in equilibrio col proprio liquido e scriverne l'equazione (tracciare soltanto il tratto dell'isoterma in cui il vapore è in equilibrio col proprio liquido).
4. Se si mette in funzione un ventilatore in una stanza racchiusa da pareti adiabatiche, la temperatura della stanza diminuisce, aumenta o rimane costante? Perché?

**(2)**

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. Se si esercita una forza attiva con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N su di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $\varepsilon = 0.2$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.1$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito? Motivare la risposta.
2. In assenza di vincoli, si conserva l'energia di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. Che cosa rappresenta la temperatura critica? Qual'è approssimativamente la temperatura critica dell'acqua?
4. L'aria mossa da un ventilatore diminuisce effettivamente la temperatura della pelle dell'uomo o si tratta soltanto di un'illusione? Per quale motivo?

A.A. 2003-2004. VI sessione di Fisica Generale L-A. *Prof. D. Galli*. 11 gennaio 2005

**Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica**

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

**(3)**

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. La somma delle forze applicate a un corpo rigido è nulla. Si può quindi affermare che il corpo è in equilibrio? Motivare la risposta.
2. Un sistema può avere quantità di moto totale nulla ed energia cinetica totale non nulla? Motivare la risposta.
3. Che cosa contengono le bolle di una pentola d'acqua in ebollizione? Perché l'acqua, in condizioni standard, bolle proprio a quella data temperatura (100 °C nella scala Celsius) e non bolle a temperatura più bassa?
4. Mettendo in funzione un frigorifero con la porta aperta in una stanza racchiusa da pareti adiabatiche, la temperatura della stanza diminuisce, aumenta o rimane costante? Motivare la risposta.

**(4)**

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. Se si esercita una forza attiva con direzione orizzontale e modulo pari a 10 N su di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $\varepsilon = 0.2$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.1$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito? Motivare la risposta.
2. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico in presenza soltanto di forze esterne conservative con risultante non nulla? Motivare la risposta.
3. Un sistema è costituito di acqua e vapore acqueo in equilibrio. Comprimendo a temperatura costante tale sistema, la pressione aumenta, rimane costante o diminuisce? Motivare la risposta.
4. Descrivere il moto perpetuo di prima e seconda specie. Per quale motivo essi sono impossibili? Quali principi essi violano?

A.A. 2003-2004. VI sessione di Fisica Generale L-A. *Prof. D. Galli*. 11 gennaio 2005

**Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica**

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

**(5)**

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. Se si esercita una forza attiva con direzione orizzontale e modulo pari a 30 N su di un tavolo di peso pari a 100 N, essendo il coefficiente di attrito statico  $\varepsilon = 0.2$  e il coefficiente di attrito dinamico  $\mu = 0.1$ , quanto vale l'intensità della forza di attrito? Motivare la risposta.
2. Un sistema può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale nulla? Motivare la risposta.
3. Nella pentola a pressione, l'acqua bolle a una temperatura inferiore, uguale o superiore a 100 °C? Per quale motivo?
4. Il passaggio di calore da un corpo più caldo a un corpo più freddo è un processo reversibile? Per quale motivo?

A.A. 2003-2004. VI sessione di Fisica Generale L-A. *Prof. D. Galli*. 11 gennaio 2005

**Corsi di laurea in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica**

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

**(6)**

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. Per quale tipo di moto l'accelerazione è tangente alla traiettoria? Per quale tipo di moto l'accelerazione è normale alla traiettoria? Motivare la risposta.
2. In assenza di vincoli si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico in presenza soltanto di forze esterne conservative con momento risultante non nullo rispetto a tale centro di riduzione? Motivare la risposta.
3. Si può avere, a pressione atmosferica, l'equilibrio tra le fasi liquida, solida e gassosa dell'acqua? Motivare la risposta.
4. Enunciare il principio dell'aumento dell'entropia. Può diminuire l'entropia di un sistema? Può diminuire l'entropia dell'ambiente esterno? Può diminuire l'entropia dell'universo (sistema + ambiente)?

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. In assenza di vincoli, si conserva la quantità di moto di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative? Motivare la risposta.
2. Un punto materiale si muove di moto circolare uniforme, trattenuto da una cordicella. Descrivere (a) le forze agenti sul punto materiale, (b) la risultante di tali forze e (c) l'accelerazione del punto materiale dal punto di vista (1) di un osservatore fermo e (2) di un osservatore solidale al punto materiale.
3. L'acqua può evaporare a temperatura inferiore a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Quale condizione fisica causa l'ebollizione dell'acqua a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
4. Un sistema 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.

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. Nel moto di un pianeta attorno al Sole, si conserva la quantità di moto del pianeta? Si conserva la somma delle quantità di moto del Sole e del pianeta? Trascurare l'effetto della presenza degli altri pianeti e giustificare le 2 risposte.
2. In assenza di vincoli, si conserva l'energia di un sistema meccanico in presenza soltanto di forze esterne conservative con risultante non nulla? 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.
4. Un sistema 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.

---

Numero progressivo:

Numero posto:

Cognome e nome:

Matricola:

---

**Rispondere alle seguenti domande (si apprezza l'esattezza, la chiarezza, la completezza e la sintesi delle risposte).**

1. In assenza di vincoli, si conserva il momento angolare (rispetto a un centro di riduzione arbitrario ma fisso) di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative? Motivare la risposta.
2. Due sferette di diversa massa sono lanciate verticalmente verso l'alto da due forze uguali, che agiscono per lo stesso intervallo di tempo. Trascurando la resistenza dell'aria, quale delle due raggiunge una quota più elevata? Motivare la risposta.
3. Che curva rappresenta nel diagramma di Clapeyron un'espansione isoterma quasi-statica di un gas perfetto? Che curva rappresenta nel diagramma di Clapeyron un'espansione adiabatica quasi-statica di un gas perfetto? Specificare le equazioni delle due curve descrivendo il significato dei simboli.
4. 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.