

Numero progressivo:

Cognome e nome:

Matricola:

ξ = (ultime 3 cifre del numero di matricola)

Produrre i risultati numerici con 3 cifre significative esatte e senza simboli (π , $\sqrt{\quad}$, $+$, r , \ln , \sin , \cos , ecc.).

1. 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.

1. Accelerazione $[m/s^2]$:

2. Un punto materiale di massa $m = 10$ g si muove, con velocità di modulo pari a $w = 1$ m/s, senza attrito su di un piano orizzontale. Il punto urta un'asta sottile omogenea, di massa $m = 10$ g 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 e la velocità angolare ω dell'asta dopo l'urto.

2. Velocità v_G del centro di massa dell'asta $[m/s]$:

2. Velocità angolare ω dell'asta $[rad/s]$:

3. Un campo di forze unidimensionale ha un'energia potenziale nulla ovunque tranne che nell'intervallo $-\sqrt{b/a} < x < \sqrt{b/a}$, nel quale è descritta dalla funzione $V(x) = -ax^2 + b$ con $a = 1 \text{ Jm}^{-2}$ e $b = \left(\frac{\xi}{100} + 1\right) \text{ J}$. In questo campo di forze sono immerse due particelle di masse rispettivamente $m_1 = 1$ kg e $m_2 = 2m_1$. La particella m_1 è collocata in $x_1 = -2\sqrt{b/a}$, con velocità $v_1 = 2\sqrt{b/m_1}$, la particella m_2 è ferma in $x_2 = 0$ m. A un certo istante le particelle collidono in modo totalmente anelastico. Calcolare: (a) la velocità v_i del sistema immediatamente dopo l'urto; (b) la velocità v_f del sistema nell'istante in cui esso transita per il punto $x = 2\sqrt{b/a}$.

3. Velocità del sistema immediatamente dopo l'urto $[m/s]$:

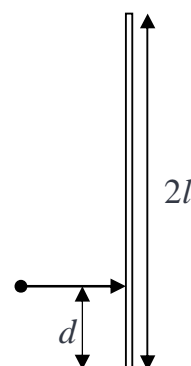
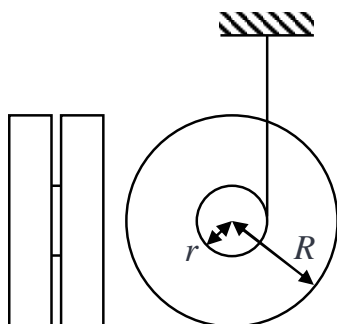
3. Velocità del sistema nell'istante in cui esso transita per il punto $x = 2\sqrt{b/a}$ $[m/s]$:

4. 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.

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

4. Variazione di entropia del mare $[J/K]$:

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



Prova scritta di Fisica Generale L-A. **II sessione**
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
4 aprile 2004
(1)

Numero progressivo:

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 isolato in presenza di forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. 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.
4. Tracciare nel diagramma di Clapeyron l'isoterma di un vapore in equilibrio col proprio liquido (tracciare soltanto il tratto dell'isoterma in cui il vapore è in equilibrio col proprio liquido).

Prova scritta di Fisica Generale L-A. **II sessione**
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
4 aprile 2004
(2)

Numero progressivo:

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 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.
3. 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.
4. (a) Si può trasferire calore da un corpo più caldo a un corpo più freddo? In che modo? È possibile effettuare tale trasferimento senza modificare lo stato dell'ambiente? (b) Si può trasferire calore da un corpo più freddo a un corpo più caldo? In che modo? È possibile effettuare tale trasferimento senza modificare lo stato dell'ambiente?

Prova scritta di Fisica Generale L-A. **II sessione**
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
4 aprile 2004
(3)

Numero progressivo:

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. In assenza di vincoli, si conserva l'energia di un sistema meccanico isolato in presenza di forze interne non conservative? Motivare la risposta.
3. Un sistema può avere quantità di moto totale nulla ed energia cinetica totale non nulla? Motivare la risposta.
4. L'acqua può evaporare a temperatura inferiore a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? Quale condizione fisica causa l'ebollizione dell'acqua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?

Prova scritta di Fisica Generale L-A. **II sessione**
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

4 aprile 2004

(4)

Numero progressivo:

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 può avere energia cinetica totale non nulla e quantità di moto totale nulla? Motivare la risposta.
4. Un sistema termodinamico 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.

Prova scritta di Fisica Generale L-A. **II sessione**
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica

II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì

Prof. D. Galli

4 aprile 2004

(5)

Numero progressivo:

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 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. 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.
4. 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.

Prova scritta di Fisica Generale L-A. **II sessione**
Corsi di studio in Ingegneria Aerospaziale e Meccanica
II Facoltà di Ingegneria, sede di Forlì
Prof. D. Galli
4 aprile 2004

(6)

Numero progressivo:

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. 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. 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.
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.