

Scritto di Fisica Generale per Ingegneria Edile (N41) 15 luglio 2020	Prof. Fabio Garufi	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

ESERCIZIO 1. Un ascensore di massa $m = 129 \text{ Kg}$ è tirato verso l'alto da una fune, che può sopportare una tensione massima di $T = 2119 \text{ N}$. Quale è il tempo minimo necessario per portare, in totale assenza di attriti, l'ascensore dal primo al quinto piano, tra cui c'è un dislivello di $h = 12 \text{ m}$? Quale è invece il tempo se si aggiunge un attrito dinamico di $F_a = 371 \text{ N}$?

ESERCIZIO 2. Un cilindro omogeneo di massa $m = 6$ kg e raggio $r = 10$ cm, ruota con velocità angolare ω_0 attorno ad un asse parallelo all'asse del cilindro e posto ad una distanza $d = r/2$ da questo. Applicando un momento costante $M = 9$ N m, il cilindro si ferma in un tempo $t_0 = 3$ s. Calcolare:

1. la velocità angolare ω_0 del cilindro;
2. dopo quanto tempo acquista una velocità angolare uguale ed opposta a quella iniziale;
3. dopo quanti giri a partire dall'inizio ciò avverrà.

ESERCIZIO 3. Due moli di gas perfetto monoatomico compiono un ciclo composto da una trasformazione isoterma tra lo stato 1 e lo stato 2, una trasformazione a volume costante (isocora) dallo stato 2 allo stato 3 ed una trasformazione adiabatica dallo stato 3 allo stato 1. Sapendo che: $V_1 = 14$ litri, $P_1 = 5$ Atm, $V_2 = 3V_1$; $P_3 = 0.8$ Atm, determinare:

1. il lavoro compiuto dal ciclo;
2. la quantità di calore assorbita durante l'espansione isoterma
3. il rendimento del ciclo

Scritto di Fisica Generale per Ingegneria Edile (N41) 15 luglio 2020	Prof. Fabio Garufi	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

ESERCIZIO 1. Un disco ruota in un piano verticale attorno al suo asse, con velocità angolare $\omega = 2.8 \text{ rad/s}$ e reca sull'orlo un forellino. A distanza $d = 45 \text{ m}$ dal disco, un tiratore deve colpire il forellino sparando orizzontalmente con una pistola (si trascuri l'effetto della gravità). Sapendo che quando parte il proiettile, il forellino è nella posizione A, dire quale è la decelerazione costante imposta dall'aria al proiettile, che parte con velocità iniziale $v_0 = 100 \text{ m/s}$, affinché il tiratore colpisca il forellino nella posizione B a 90° da A. Dire inoltre con quale velocità e a che tempo il proiettile arriva in B.

ESERCIZIO 2. Una ruota disomogenea di raggio $R = 40$ cm è montata su un asse orizzontale intorno al quale può girare senza attrito. Una corda priva di massa, avvolta intorno alla ruota, porta fissato all'estremità libera un corpo di massa $m = 4$ kg che scende lungo la verticale con accelerazione $a = 1$ m/s². Determinare il momento d'inerzia della ruota. Quanto vale il momento di inerzia se c'è un momento delle forze d'attrito $M = 0.5$ N m? Quanto vale il lavoro compiuto dalle forze d'attrito dopo un tempo $t = 2$ s?

ESERCIZIO 3. Un cilindro rigido posto orizzontalmente è chiuso all'estremità da un pistone che si può muovere liberamente senza attrito. Il cilindro è riempito da una mole di gas perfetto monoatomico in equilibrio con la pressione esterna di un'atmosfera ad una temperatura di $T_i = 49\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il pistone viene bloccato ed al gas viene fornita una quantità di calore pari a $Q = 1091\text{ J}$. Tolto il blocco del pistone il gas subisce un'espansione che nel piano V-P è rappresentata con un segmento di retta, che lo porta ad un nuovo stato di equilibrio a temperatura $T_f = 122\text{ }^{\circ}\text{C}$ e pressione $P_f = \frac{7}{8}P_1$ dove P_1 è la pressione dopo il riscaldamento. Dopo aver disegnato le trasformazioni su un diagramma V-P:

- a) Si determini la variazione di energia interna del gas durante l'espansione.
- b) Si trovi il lavoro fatto dal gas.

Scritto di Fisica Generale per Ingegneria Edile (N41) 15 luglio 2020	Prof. Fabio Garufi	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

ESERCIZIO 1. Un disco ruota in un piano verticale attorno al suo asse, con velocità angolare $\omega = 2.9 \text{ rad/s}$ e reca sull'orlo un forellino. A distanza $d = 43 \text{ m}$ dal disco, un tiratore deve colpire il forellino sparando orizzontalmente con una pistola (si trascuri l'effetto della gravità). Sapendo che quando parte il proiettile, il forellino è nella posizione A, dire quale è la decelerazione costante imposta dall'aria al proiettile, che parte con velocità iniziale $v_0 = 100 \text{ m/s}$, affinché il tiratore colpisca il forellino nella posizione B a 90° da A. Dire inoltre con quale velocità e a che tempo il proiettile arriva in B.

ESERCIZIO 2. Un corpo di massa $m_1 = 569$ g è appoggiato ad una molla di massa trascurabile, costante elastica $k = 1000$ N/m e inizialmente compressa della lunghezza $x = 10$ cm. L'altra estremità della molla è rigidamente fissata ad una parete. Il corpo è inizialmente fermo e si può muovere su un piano liscio orizzontale. Viene rilasciata la molla. Il corpo, dopo essersi staccato dalla molla prosegue sul piano liscio e quindi urta in modo anelastico un corpo $m_2 = 569$ g connesso ad un'asta verticale di lunghezza $\ell = 1.24$ m e massa $m_a = 224$ g, incernierata all'estremità superiore ed inizialmente ferma. Calcolare:

1. La velocità del corpo m_1 sul piano liscio prima di urtare il corpo m_2
2. La velocità di rotazione dell'asta immediatamente dopo l'urto.
3. Determinare se l'asta percorre (almeno) un giro completo

ESERCIZIO 3. Un vaso Dewar di rame di massa $m_d = 137\text{ g}$ contiene $m_{H_2O} = 200\text{ g}$ di acqua, entrambi sono inizialmente alla temperatura di $T_i = 25^\circ\text{C}$. Un cilindro di rame di massa $m_{Cu} = 340\text{ g}$ molto caldo viene immerso nell'acqua, facendola bollire e $m_v = 7\text{ g}$ di acqua evaporano. La temperatura finale vale 100°C , determinare:

1. Le quantità di calore cedute all'acqua ed al vaso;
2. La temperatura iniziale del cilindro

Si ricordano il calore latente dell'acqua nel processo di evaporazione $\lambda_{eva} = 2260\text{ kJ/kg}$ ed i calori specifici $c_{H_2O} = 4,18\text{ kJ/kg}$ e $c_{Cu} = 0,39\text{ kJ/(kg} \cdot \text{K)}$

Scritto di Fisica Generale per Ingegneria Edile (N41) 15 luglio 2020	Prof. Fabio Garufi	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

ESERCIZIO 1. Un atleta del peso di $m = 78 \text{ kg}$ dondola appeso ad una corda lunga $\ell = 9 \text{ m}$. Sapendo che la massima altezza raggiunta è $h = 1 \text{ m}$, determinare la tensione della corda nel punto in cui la corda passa per la verticale.

ESERCIZIO 2. Un corpo di massa $m_1 = 695$ g è appoggiato ad una molla di massa trascurabile, costante elastica $k = 1000$ N/m e inizialmente compressa della lunghezza $x = 9$ cm. L'altra estremità della molla è rigidamente fissata ad una parete. Il corpo è inizialmente fermo e si può muovere su un piano liscio orizzontale. Viene rilasciata la molla. Il corpo, dopo essersi staccato dalla molla prosegue sul piano liscio e quindi urta in modo anelastico un corpo $m_2 = 695$ g connesso ad un'asta verticale di lunghezza $\ell = 1.05$ m e massa $m_a = 103$ g, incernierata all'estremità superiore ed inizialmente ferma. Calcolare:

1. La velocità del corpo m_1 sul piano liscio prima di urtare il corpo m_2
2. La velocità di rotazione dell'asta immediatamente dopo l'urto.
3. Determinare se l'asta percorre (almeno) un giro completo

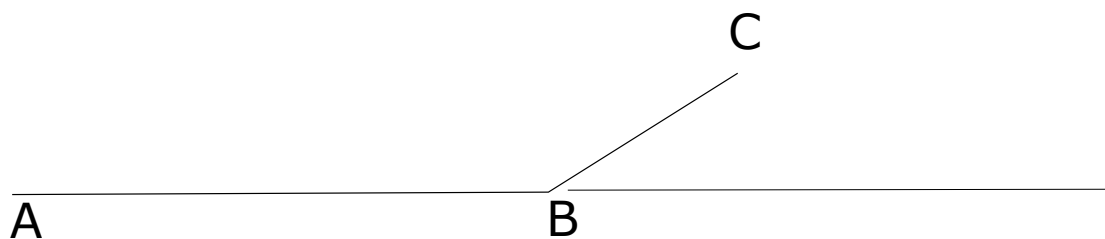
ESERCIZIO 3. Due moli di gas perfetto monoatomico compiono un ciclo composto da una trasformazione isoterma tra lo stato 1 e lo stato 2, una trasformazione a volume costante (isocora) dallo stato 2 allo stato 3 ed una trasformazione adiabatica dallo stato 3 allo stato 1. Sapendo che: $V_1 = 15$ litri, $P_1 = 7$ Atm, $V_2 = 3V_1$; $P_3 = 1.12$ Atm, determinare:

1. il lavoro compiuto dal ciclo;
2. la quantità di calore assorbita durante l'espansione isoterma
3. il rendimento del ciclo

Scritto di Fisica Generale per Ingegneria Edile (N41) 15 luglio 2020	Prof. Fabio Garufi	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

ESERCIZIO 1. Un motociclista acrobatico esegue un salto dalla piattaforma, come in figura. Parte dal punto A con velocità zero ed accelerazione costante $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$ fino al punto B, distante 50 m. Quindi sale la piattaforma BC, di lunghezza $BC = 8 \text{ m}$, con accelerazione costante $a_2 = 1.5 \text{ m/s}^2$ fino al punto C, dove stacca. L'angolo che la piattaforma forma con l'asse orizzontale è $\vartheta = 30^\circ$.

1. Calcolare il modulo della velocità in B e della velocità di stacco in C
2. Calcolare la altezza della quota massima.
3. Calcolare la velocità del centro di massa immediatamente prima di toccare terra
4. Supponendo che quando tocca terra conservi la velocità del centro di massa e che quindi freni con accelerazione dipendente dal tempo $a_3 = -0.5t$, calcolare lo spazio di frenata.



ESERCIZIO 2. Una sfera omogenea di massa $m = 91$ kg e raggio $R = 4$ m può ruotare liberamente rispetto ad un asse verticale ad essa tangente. Determinare:

1. il momento d'inerzia della sfera rispetto all'asse di rotazione;
2. se si applica alla sfera inizialmente ferma, una forza sul punto diametralmente opposto al punto in cui tange l'asse di rotazione, quanto vale la sua intensità affinché la sfera ruoti di $\vartheta = 90$ gradi in $t = 4$ secondi?

ESERCIZIO 3. Un contenitore adiabatico contiene $M = 10\text{ kg}$ di ghiaccio alla temperatura $T_0 = -20^\circ\text{C}$. Una massa m_{Cu} di rame alla temperatura $T_{Cu} = 872^\circ\text{C}$ viene introdotta nel contenitore. Determinare il valore della massa m_{Cu} nei due casi in cui nello stato finale ci siano:

1. solo acqua e rame alla temperatura $T_f = 65^\circ\text{C}$
2. vapore e rame alla temperatura di equilibrio $T_f = 150^\circ\text{C}$

(Dati: $c_{H_2O} = 4,18\text{ kJ}/(\text{kg K})$, $c_{ghiaccio} = 2,09\text{ kJ}/(\text{kg K})$, $\lambda_{ghiaccio} = 333\text{ kJ/kg}$, $\lambda_{ev} = 2272\text{ kJ/kg}$, $c_{Cu} = 0,385\text{ kJ}/(\text{kg K})$, $c_{vap} = 0,85\text{ kJ}/(\text{kg K})$)