www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

Università degli studi di Torino
Corso di Laurea Triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche

Prova scritta di Fisica I

1 Febbraio 2021

Cognome e Nome: ....

Matricola: ....

Domande Brevi

1. Enunciare le condizioni di equilibrio statico di un corpo rigido.
2. Dati due vettori $\vec{a}$ e $\vec{b}$, dare la definizione del loro prodotto scalare e vettoriale, sia in componenti che in termini di modulo, direzione e verso.
3. Dare la definizione delle seguenti grandezze fisiche:
   - Energia potenziale
   - Momento della forza.

   Specificare se si tratta di grandezze scalari o vettoriali, scrivere le dimensioni usando le grandezze fisiche fondamentali, scrivere l'unità di misura utilizzata nel Sistema Internazionale.

Domande aperte (max una pagina)

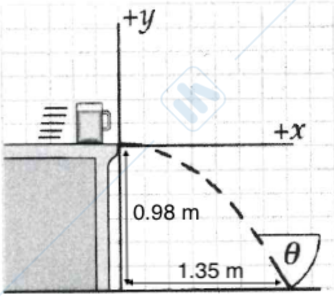
1. Enunciare e dimostrare l'equazione di Bernoulli, usandola poi per ricavare la legge di Torricelli.
2. Discutere le leggi di conservazione negli urti anelastici ed elastici in una dimensione.
3. Si discuta il moto armonico di una massa m collegata a una molla di costante elastica k, originato da una compressione Δx.

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

Esercizio n. 1

Un boccale di birra vuoto viene lanciato sul bancone di un bar per essere riempito di nuovo. Il barista distrattamente manca di afferrarlo ed il boccale cade al suolo, come schematizzato in figura, ad una distanza di 1.35 m dal bancone, alto 98 cm.



1. Calcolare la velocità del boccale al momento del distacco dal bancone, indicandone le componenti, il modulo, la direzione e il verso..
2. Determinare la velocità del boccale al momento dell'impatto a terra, indicandone le componenti, il modulo, la direzione (θ) e il verso.

Soluzione

Si tratta di un moto parabolico, lungo la componente orizzontale il moto e' rettilineo uniforme, mentre lungo la componente verticale il moto e' uniformemente accelerato, sotto l'effetto dell'accelerazione di gravità.

$$\begin{aligned} x_f - x_i &= v_x t_f \\ v_{yf} - v_{yi} &= g t_f \\ y_f - y_i &= v_y t_f + \frac{1}{2} g t_f^2 \longrightarrow -0.98 - 0 = 0 + \frac{1}{2}(-9.8) t_f^2 \longrightarrow t_f = \sqrt{0.2}s = 0.45s \end{aligned}$$

Ora dalla prima equazione troviamo la velocità al momento del distacco (che ha solo comp. orizzontale, costante)

$$x_f - x_i = v_x t_f \longrightarrow v_x = 1.35/0.45 = 3m/s \tag{1}$$

E dalla seconda equazione troviamo la componente y della velocità finale

$$v_{yf} - v_{yi} = g t_f \longrightarrow v_y = -9.8 \cdot 0.45 = -4.4m/s \tag{2}$$

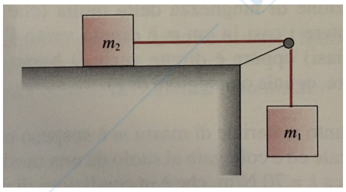
La direzione è data da

$$\tan\theta = \frac{-4.5}{3} \longrightarrow \theta = \arctan(\frac{-4.5}{3}) = \arctan(-1.5) = 56.1^o \tag{3}$$

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

Esercizio n. 2



Due masse, $m_1 = 2.0$ kg e $m_2 = 1.0$ kg, sono disposte come in figura. Tra m_2 e il piano c'è un coefficiente di attrito dinamico $\mu = 0.4$. Calcolare l'accelerazione delle due masse e la tensione del filo. Se volessimo fare in modo che il sistema fosse in equilibrio statico, a fissata m_2, che massa dovrebbe avere m_1 in relazione ad m_2?

Soluzione

Applichiamo il secondo principio della dinamica a m_1 e m_2.

$$T - m_2 g\mu = m_2 a$$
$$m_1 g - T = m_1 a$$

Risolvendo il sistema

$$T = m_2\left(g\mu + \frac{g(m_1 - m_2\mu)}{(m_1 + m_2)}\right) = m_2 g\left(\frac{m_1(1+\mu)}{(m_1+m_2)}\right)$$
$$a = \frac{g(m_1 - m_2\mu)}{(m_1 + m_2)} = \frac{9.8(2.0 - 1.0 \cdot 0.4)}{(2.0 + 1.0)} = 5.2\ m/s$$

Se $m_1 < \mu m_2$ il sistema rimane in equilibrio statico. Nel caso in cui $m_1 = \mu m_2$, l'accelerazione a sará nulla e quindi il moto sarà uniforme, con velocitá costante.

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

Esercizio n. 3

Un cubo di acciaio ($\rho_A = 7.8 \cdot 10^3$ kg/m^3) di lato $\ell = 5$ cm galleggia sul mercurio ($\rho_{Hg} = 13.6 \cdot 10^3$ kg/m^3). Calcolare quanto è alta la parte emersa del cubo. Trovare poi il volume di piombo ($\rho_{Pb} = 11.34 \cdot 10^3$ kg/m^3) da apporre sul cubo di acciaio in modo da farlo rimanere esattamente sotto il pelo dell'acqua.

Soluzione

Volume totale del cubo $V_{tot} = \ell^3 = 1.25 \cdot 10^{-4}\ m^3$. All'equilibrio varrà

$$F_p = S_A \rightarrow \rho_A \ell^3 g = V_{imm} \rho_{Hg} g \rightarrow V_{imm} = \frac{\rho_A \ell^3}{\rho_{Hg}} \simeq 0.72 \cdot 10^{-4} m^3$$

Da cui $V_{em} = V_{tot} - V_{imm} = 0.53 \cdot 10^{-4}\ m^3$. Dividendo per l'area di base ℓ^2 troviamo che l'altezza della parte emersa è $h \simeq 0.021\ m = 2.1\ cm$.
Per immergere anche la restante parte di cubo avremo bisogno di una massa di piombo t.c.

$$S_A^{V_{em}} = F_p^{Pb} \rightarrow V_{em} \rho_{Hg} g = m_{Pb} g \rightarrow m_{Pb} = V_{em} \rho_{Hg} = 0.72 kg$$

Dividendo per la densità troviamo $V_{Pb} = 6.3 \cdot 10^{-5}\ m^3$

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari