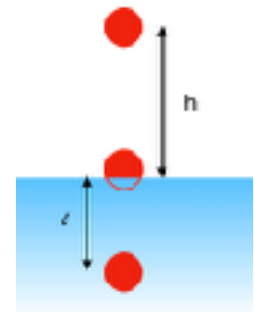


Problemi (peso di ogni problema: 5)

P1

Sapendo che un pallone di massa $M=200\text{ g}$ e raggio $R=5\text{ cm}$, trattenuto in acqua alla profondità l da una fune bloccata al fondo, emerge dall'acqua con un'energia cinetica di 1.6 J quando la fune viene recisa, determinare: la profondità l , la tensione della fune che tratteneva il pallone. Quale frazione del suo volume sarà al di sotto del pelo dell'acqua all'equilibrio dopo sarà ricaduto? Si trascuri l'attrito viscoso dell'acqua e dell'aria e si consideri la palla omogenea.

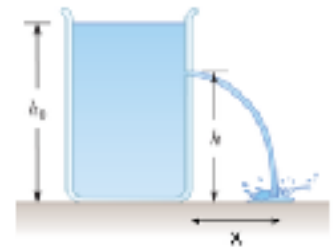
$l = 73.5\text{ cm}$, $T=3.1\text{ N}$, $f=0.38$



P2

Qual è la massima distanza in direzione orizzontale (x) raggiunta da un getto d'acqua che fuoriesce da un foro circolare del diametro di 1 cm praticato all'altezza h di 3 m in un silos cilindrico di raggio 2 m riempito fino all'altezza $h_0=6\text{ m}$.

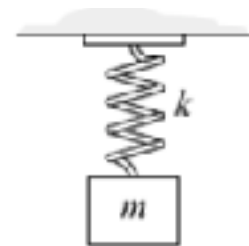
$x=6\text{ m}$



P3

Una sfera di massa $M=3\text{ Kg}$ è in quiete sospesa alla molla in figura (di massa trascurabile) che risulta allungata, rispetto alla sua lunghezza naturale, di 30 cm . Sostituito alla sfera un blocco di massa m , ed allontanato il blocco dalla posizione di equilibrio (allungando la molla verso il basso di una quantità $d=10\text{ cm}$) si osserva che il periodo di oscillazione del moto armonico del blocco è $T=2\text{ s}$. Si determini il valore della massa m e la sua velocità massima.

$m=9.9\text{ Kg}$, $v_{\max} = 0.314\text{ m/s}$



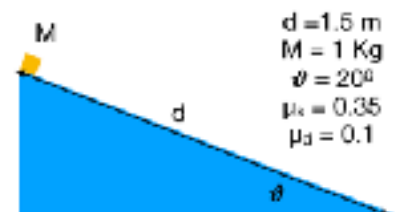
P4

Si stabilisca se il blocchetto appoggiato da fermo in cima al piano inclinato rimane in quiete dati i valori dei coefficienti di attrito statico e dinamico tra blocchetto e superficie riportati in figura.

Se la risposta è sì, si calcoli qual è il valore dell'angolo ϑ necessario perché il blocchetto scivoli.

Se la risposta è no, si calcoli il lavoro compiuto dalla forza d'attrito nella discesa lungo tutto il piano inclinato e l'energia cinetica del blocchetto alla fine del piano inclinato.

NO, $W=-1.38\text{ J}$, $K=3.65\text{ J}$



Domande (peso di ogni domanda: 3)

D1

Elenca due forze conservative e discuti (dimostra) qual è l'espressione dell'energia potenziale ad esse corrispondente.

D2

Descrivere il moto di una sferetta che entra in un contenitore profondo pieno di un liquido viscoso. Si ipotizzi che la velocità iniziale v della sferetta formi un angolo di 45° con la superficie del liquido. Si ricordi che la forza di attrito viscoso è esprimibile come $\vec{F} = -6\pi R\eta\vec{v}$, dove R è il raggio della sfera, v la velocità e η il coefficiente di attrito viscoso del liquido. Si assuma che il liquido sia glicerina ($\eta = 1.5 \text{ Pa s}$, $\rho = 1.25 \text{ g/cm}^3$) e che il raggio della sfera sia $R=1\text{mm}$ e il materiale sia acciaio ($\rho_s = 7.5 \text{ g/cm}^3$).

D3

Ricordando che la tensione superficiale τ di un fluido fa sì che per aumentare la superficie libera di una quantità Δs sia necessario spendere l'energia ΔW , dimostrare che per una bolla di sapone di raggio R , l'equilibrio tra il lavoro compiuto dalle forze di pressione per aumentare il raggio da R a $R+dR$ e l'energia di superficie acquistata dalla bolla richiede che la differenza tra la pressione dell'atmosfera interna ed esterna alla bolla è legata alla tensione superficiale e al raggio con la relazione: $p_{interna} - p_{esterna} = 4\tau/R$.

D4

Ricordare e dimostrare la relazione che esprime la gittata di un proiettile lanciato dal suolo con una velocità iniziale v_0 che forma un angolo ϑ con il suolo.

D5

Ricordare la definizione di portata, il modo in cui può essere calcolata nel caso di fluidi ideali e discutere perché è necessario generalizzarla nel caso di fluidi viscosi. Discutere il significato della

eq. di Poiseuille $Q = \frac{\pi R^4(p_i - p_f)}{8l\eta}$.

RICORDA:

$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$

$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

$|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Massa dell'elettrone $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$

Massa del protone $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

$1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$

Densità volumetrica dell'acqua 1000 Kg/m^3

Numero di Avogadro $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Costante di gravitazione universale $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$