

Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 22 giugno 2015

Le soluzioni degli esercizi ed i risultati saranno pubblicati sul sito e-learning dei docenti

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)	Esercizio 1	(1 ora)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)	Esercizio 3	(1 ora)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 7 CFU)	Esercizi 1, 3	(2 ore)
(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato - 9 CFU)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)

Esercizio 1

Un sottomarino, immerso alla profondità h , lancia con velocità orizzontale v_0 un siluro di massa m e volume V , dotato di un motore che gli imprime una forza orizzontale costante F . Durante il moto il siluro mantiene l'assetto orizzontale.

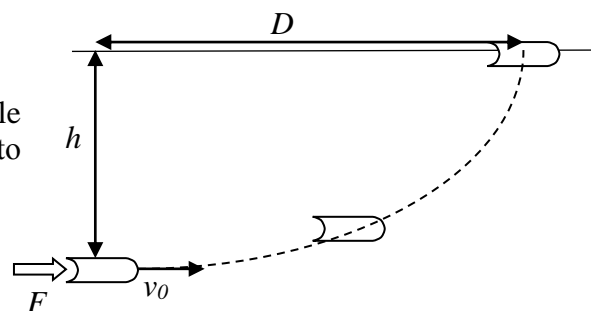
Si calcoli, trascurando la resistenza dell'acqua al moto del siluro:

(a) il tempo t_e intercorrente fra il lancio e l'istante in cui il siluro emerge alla superficie;

(b) la distanza D fra il punto di emersione e la verticale passante per il punto del lancio;

(c) la variazione di energia cinetica ΔK del siluro fra il lancio e l'emersione.

Valori numerici: $h = 162$ m; $v_0 = 10.5$ m/s; $m = 304$ kg; $V = 0.623$ m³; $F = 786$ N; densità dell'acqua di mare $\rho = 1.03$ g/cm³.



Esercizio 2

Un recipiente cilindrico, chiuso da un pistone libero di muoversi senza attrito, contiene n moli di vapor acqueo alla temperatura T_1 , ed è in equilibrio meccanico alla pressione atmosferica p_0 . Dal vapor acqueo viene estratta gradualmente una quantità di calore Q , raffreddandolo fino alla temperatura di ebollizione e condensandone una parte. Il pistone viene quindi bloccato e la stessa quantità di calore Q restituita gradualmente al vapore. Si calcoli, trattando il vapor acqueo come un gas ideale:

(a) il lavoro L compiuto sul cilindro durante l'estrazione di Q ;

(b) la variazione di energia interna ΔU del vapore durante l'estrazione di Q ;

(c) la temperatura T_2 e la pressione p_2 del vapore alla fine di tutta la trasformazione.

Valori numerici: $n = 12.5$; $T_1 = 508$ K; $p_0 = 1.01 \cdot 10^5$ Pa; $Q = 75.6$ Kcal;

$\lambda = 544$ cal/g, calore latente di ebollizione dell'acqua; $M = 18$ g, peso molecolare dell'acqua.

Esercizio 3

Due piani orizzontali paralleli ed infiniti delimitano una regione dello spazio di spessore d in cui un particella di massa M e carica q percorre una traiettoria circolare, anche essa orizzontale, con velocità uniforme v e raggio r . Vista dall'alto, la circonferenza viene percorsa in senso antiorario. Il piano superiore C ha densità di carica uniforme -3σ , quello inferiore D ha densità di carica uniforme 5σ . Fra i due piani è presente un campo magnetico B verticale, diretto verso l'alto, ed uniforme. Calcolare:

(a) il valore di q ;

(b) il valore di σ ;

(c) $V_D - V_C$, differenza di potenziale elettrico fra il piano inferiore e quello superiore.

Valori numerici: $d = 3.28$ m; $M = 6.62 \cdot 10^{-24}$ Kg; $v = 1.21 \cdot 10^4$ m/s; $r = 3.45$ cm; $B = 7.26$ T.
Costante dielettrica del vuoto $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ m⁻² N⁻¹ C²; $g = 9.80$ m/s².

