

Prova scritta di Fisica per Scienze Biologiche – 08 Febbraio 2017

I risultati saranno pubblicati sul sito di e-learning del corso di Fisica dei prof. Betti, Maoli e Piacentini

(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)
Per chi ha passato solo il primo esonero	Esercizi 2,3	(2 ore)

Esercizio 1

Un bungee jumper di massa $M = 87.0$ kg si lascia cadere con velocità iniziale nulla da una piattaforma di altezza $h = 230$ m, attaccato ad un elastico con lunghezza pari a $L_0 = 38.0$ m e massa trascurabile. Una volta in trazione, l'elastico si comporta come una molla di costante elastica K . Trascurando l'attrito dell'aria, a) calcolare il tempo t_1 dal momento nel quale il bungee jumper si lascia cadere al momento in cui l'elastico entra in trazione;

b) calcolare la velocità v_1 che il jumper raggiunge nell'istante in cui l'elastico entra in trazione;

c) indicare quanto deve valere la costante elastica K affinché il jumper arrivi a sfiorare il suolo;

d) calcolare la massima forza che la molla esercita sul jumper e la massima accelerazione che l'atleta subisce.

Esercizio 2

Dell'elio allo stato gassoso è contenuto in 12 bombole del volume di 50 litri ciascuna, alla temperatura $T_0 = 15$ °C e alla pressione $P_0 = 190$ atm. Le bombole vengono poi portate in un ambiente freddo, alla temperatura $T_1 = -18$ °C.

a) Calcolare quante moli n_0 di gas sono contenute nelle bombole e a quale pressione si trova il gas quando le bombole sono poste in ambiente freddo.

Successivamente, tramite una valvola, parte del gas viene fatta espandere in un pallone che si trova alla pressione $P_{\text{pallone}} = 1$ atm e alla temperatura $T_1 = -18$ °C. Trascurando la forza elastica esercitata dalle pareti del pallone,

b) calcolare quante moli di gas n_{pallone} sono state trasferite nel pallone se al termine della espansione la pressione residua nelle bombole vale $P_1 = 65$ atm;

c) calcolare quale sarà il volume del pallone, V_{pallone} , dopo che sono state trasferite n_{pallone} moli di elio.

d) Se il peso molecolare dell'elio vale $\mu_{\text{elio}} = 4$ g/mole, e quello dell'aria vale $\mu_{\text{aria}} = 29$ g/mole, calcolare quanto vale la forza di Archimede esercitata sul pallone, e quale massa (pallone più carico) può essere sollevata.

Esercizio 3

Una particella di carica $-q$ e massa m , attaccata a un filo, è sospesa a un'altezza h sopra una griglia carica molto grande con densità superficiale σ_1 . Una seconda griglia carica, con densità superficiale σ_2 , è posta parallelamente sotto la prima griglia, a una distanza d . Tra le due lamine è presente un campo magnetico \mathbf{B} , costante e perpendicolare al foglio.

A un certo istante il filo si spezza e la particella descrive la traiettoria tratteggiata in figura. La traiettoria semicircolare della particella tra le due griglie ha un raggio R . La forza gravitazionale non è trascurabile, mentre si può trascurare l'attrito dell'aria.

a) Calcolare il valore di σ_2 per il quale la traiettoria tra le due griglie è esattamente semicircolare.

b) Calcolare il modulo della velocità della particella nel punto A quando raggiunge la prima griglia e nel punto C quando lascia la prima griglia.

c) Calcolare l'intensità del campo magnetico presente tra le griglie specificando se il campo è entrante o uscente dal foglio.

Dati: $q = 4.10 \cdot 10^{-1}$ C; $m = 2.10 \cdot 10^{-3}$ kg; $h = 92.0$ cm; $\sigma_1 = 1.50 \cdot 10^{-12}$ C/m²; $d = 80.0$ cm; $R = 58.0$ cm.

