

## Prova scritta di Fisica per Scienze Biologiche – 7 Settembre 2016

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

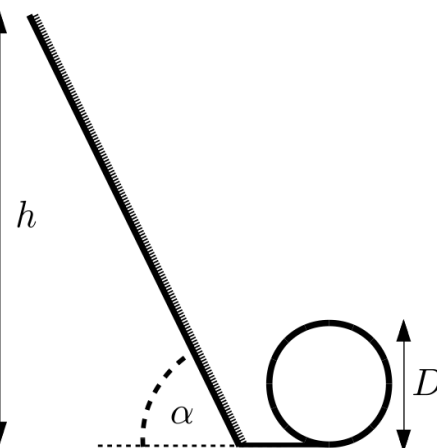
(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)  
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)  
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)  
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 7 CFU)  
(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato - 9 CFU)  
Per chi ha passato solo il primo esonero

Esercizi 1, 2, 3 (3 ore)  
Esercizio 1 (1 ora)  
Esercizio 3 (1 ora)  
Esercizi 1, 3 (2 ore)  
Esercizi 1, 2, 3 (3 ore)  
Esercizi 2,3 (2 ore)

### Esercizio 1

Un giocattolo per bambini è composto da una rampa in discesa, con angolo rispetto al suolo  $\alpha = 50.0^\circ$ , seguita da un tratto rettilineo senza attrito e da una guida circolare (giro della morte). Il gioco consiste nel far percorrere ad una automobilina di massa  $M=120$  g la guida, facendo il maggior numero di giri possibile. L'altezza della rampa è  $h = 150$  cm; la rampa ha un coefficiente di attrito di  $\mu = 0.210$ ; il diametro della guida circolare è  $D = 26.0$  cm. Si chiede di:

- indicare con quale velocità l'automobilina, partita da ferma, raggiunge la guida circolare;
- calcolare la velocità minima, e la corrispondente energia cinetica, che l'automobilina deve possedere per rimanere sulla guida circolare quando transita per il punto più alto delle circonferenza;
- se l'automobilina si stacca quando si trova nel punto più alto, stimare quanta energia viene dissipata per attriti nella guida circolare.



### Esercizio 2

Un contenitore cilindrico è chiuso da un pistone che scorre senza attrito, ed è riempito con  $n$  moli di gas perfetto biatomico che si trova alla temperatura  $T_A = 330$  K, alla pressione  $p_A = 1.00$  atm, e occupa un volume incognito  $V_A$ . Il gas compie un ciclo termodinamico con le seguenti trasformazioni reversibili:

- un raffreddamento a pressione costante, in cui il volume si riduce a  $V_B = V_A/3$ ;
- un riscaldamento a volume costante, in cui la pressione raddoppia;
- un riscaldamento a pressione costante in cui la temperatura ritorna al valore iniziale  $T_A$ ;
- una trasformazione isoterma per tornare allo stato iniziale.

Ci chiede di:

- disegnare il ciclo nel piano di Clapeyron;
- se il lavoro svolto dal gas nel ciclo è  $L = 3180$  J, ricavare il volume iniziale  $V_A$ ;
- calcolare di quante moli è composto il gas.

### Esercizio 3

Un solenoide è composto da  $N = 2000$  spire, è lungo  $L = 5.0$  cm, e ha diametro  $D = 3.3$  cm. Il filo che lo compone ha una sezione  $A = 0.22$  mm<sup>2</sup> e una resistività  $\rho = 1.68 \cdot 10^{-8}$   $\Omega \cdot m$ . Il solenoide è connesso tramite un filo di resistenza  $R_f = 1.3$   $\Omega$  a un generatore di tensione  $V_0 = 24$  V (si trascuri la resistenza interna).

Calcolare:

- la resistenza totale del circuito e la corrente che scorre nel solenoide;
- il modulo e la direzione del campo magnetico all'interno del solenoide;
- la forza (modulo e direzione) che il campo magnetico produce su un tratto di filo che tagli il solenoide perpendicolarmente al suo asse (come in figura);
- come cambierebbe la forza sul filo, se il filo fosse inclinato a  $45^\circ$  rispetto all'asse del solenoide.

