

# Esame scritto di Fisica per Scienze Biologiche – 15 Aprile 2019

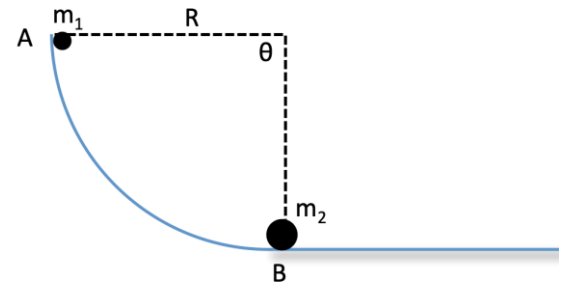
Proff. Betti, Maoli, Schneider

(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 il <b>primo esonero</b>	Esercizi 2,3	(2 ore)
Per chi ha passato il <b>secondo esonero</b>	Esercizio 1	(1 ora)

## Esercizio 1

Una guida circolare di raggio  $R = 0.65$  m priva di attrito si raccorda ad un tratto orizzontale con coefficiente di attrito  $\mu_d = 0.25$  (vedi figura). Una pallina di massa  $m_1$  viene lasciata cadere da ferma dalla posizione A. Dopo avere percorso un arco di circonferenza che sottende ad un angolo  $\theta = 90^\circ$ , la pallina arriva nella posizione B e urta elasticamente contro una pallina ferma di massa  $m_2 = 2 m_1$ . Calcolare:

- 1) la velocità di  $m_1$  e di  $m_2$  dopo l'urto;
- 2) a che quota risale  $m_1$
- 3) il lavoro totale fatto dalla forza di attrito e la distanza percorsa da  $m_2$  prima di fermarsi.



## Esercizio 2

Due moli di gas perfetto *biatomico*, a pressione  $P_A = 10^5$  N/m<sup>2</sup> e volume  $V_A = 5$  litri, compiono il seguente ciclo termodinamico:

- (AB): isobara fino a raddoppiare il volume iniziale;
- (BC): isocora fino a dimezzare la pressione;
- (CD): isobara fino al volume iniziale;
- (DA) isocora fino alla pressione iniziale.

Calcolare:

- a) la temperatura massima raggiunta;
- b) il lavoro complessivo compiuto dal gas;
- c) le quantità di calore scambiate nelle varie trasformazioni, specificandone il segno.

## Esercizio 3

Un solenoide con  $N = 24000$  spire è percorso da una corrente  $i = 54$  A. Rispetto al disegno la corrente percorre le spire in modo tale da uscire dal foglio sul lato superiore del solenoide ed entrare nel foglio sul lato inferiore. Il solenoide è immerso in un campo elettrico costante di modulo  $E = 600$  V/m diretto parallelamente al suo asse. Una particella di carica  $q_1 = 3.1 \cdot 10^{-5}$  C e massa  $m_1 = 2.4 \cdot 10^{-9}$  kg, che parte da ferma a un'estremità del solenoide, impiega un tempo  $t_1 = 1.2$  ms per arrivare all'altra estremità. Una seconda particella di carica  $q_2 = q_1$  e  $m_2 = m_1$ , che parte dalla stessa estremità della prima particella con una  $v_0$  inclinata di un angolo  $\theta = 10^\circ$  rispetto all'asse del solenoide, impiega un tempo  $t_2 = t_1/2$  per arrivare alla fine del solenoide.

Il moto di entrambe le particelle si svolge dentro il solenoide che può essere considerato ideale.

- a) Calcolare il campo magnetico all'interno del solenoide (modulo, direzione e verso);
- b) Calcolare la velocità iniziale  $v_0$  della seconda particella;
- c) Descrivere dettagliatamente il moto della seconda particella all'interno del solenoide.

