



SAPIENZA Università di Roma  
Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica



Corso di Fisica I  
Proff. Marco Rossi, Daniele Passeri e Alessio Sarti

Prova di esame dell' 11 gennaio 2024 - TESTO PROVA DI ESAME  
IV APPELLO – a.a. 2022-23

*Risolvere gli esercizi seguenti formulando la loro soluzione prima analiticamente e poi numericamente.*

1. Un palloncino sale con una velocità verticale costante  $v_y = 0.5$  m/s mentre viene spostato orizzontalmente da un vento la cui intensità aumenta con la quota:  $v_x = c y$  con  $c = 0.1$  s<sup>-1</sup>. Determinare l'angolo formato dalla traiettoria con l'asse X in funzione del tempo e calcolarlo quando la quota del palloncino è pari a 5 metri. Determinare inoltre, in funzione del tempo, il valore dell'accelerazione totale e di quella tangenziale.
2. Su di un piano orizzontale scabro sono appoggiate due masse  $m_1 = 5$  kg e  $m_2 = 10$  kg collegate da una molla ideale di costante elastica  $k = 50$  N/m. La massa  $m_1$  viene tirata con una forza  $F = 15$  N a causa della quale le due masse procedono con la stessa velocità costante. Supponendo che le due masse abbiano lo stesso coefficiente di attrito con il piano, determinare l'allungamento della molla.
3. Si calcoli la velocità di fuga  $V_f$  dal Sole per un corpo di massa  $m$  che si trovi ad una distanza dal Sole uguale a quella della Terra dal Sole, ma in posizione così lontana dalla Terra da poterne trascurare gli effetti gravitazionali. Si ipotizzi l'orbita della Terra circolare e pari a  $R = 149,6$  Gm.
4. Un gas perfetto biatomico, inizialmente a pressione  $p_0 = 101$  kPa e volume  $V_0 = 1$  dm<sup>3</sup>, subisce una trasformazione reversibile in cui raddoppia il volume e durante la quale il prodotto  $pV^2$  resta costante. Calcolare il lavoro prodotto durante la trasformazione e il calore scambiato.
5. Un gas perfetto monoatomico compie un ciclo di Carnot in cui la differenza di temperatura tra le due sorgenti è  $\Delta T = T_1 - T_2 = 50$  K, risultando la variazione di entropia del gas lungo l'isoterma a temperatura  $T_2$  pari a  $\Delta S_2 = -20$  J/K. Determinare il lavoro compiuto dal gas durante il ciclo.

**Sezione TEORIA**

*Rispondere facoltativamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.*

- T1. Si dimostri che l'accelerazione in un moto circolare uniforme possiede solamente la componente normale alla traiettoria e se ne determini il valore.
- T2. Giustificate l'affermazione secondo la quale l'entropia di un sistema isolato non può mai diminuire.



SAPIENZA Università di Roma  
Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica



Corso di Fisica I  
Proff. Marco Rossi, Daniele Passeri e Alessio Sarti

SOLUZIONI della prova di esame del 2 novembre 2023  
APPELLO straordinario – a.a. 2022-23

**E1.** Il moto del palloncino è uniforme lungo  $y$  e uniformemente accelerato lungo  $x$ . Dal rapporto tra  $v_y$  e  $v_x$  si ottiene  $tg\theta = 1/(ct)$ . Quando la quota raggiunge i 5 m si ottiene  $\theta = 45^\circ$ . L'accelerazione totale è costante:  $c v_y$ . L'accelerazione tangenziale si ottiene tramite:  
 $a_t = dv/dt = c^2 v_y t * 1/\sqrt{1 + c^2 t^2}$ .

**E2.** Considerando le sole forze esterne  $F - A_1 - A_2 = 0$  da cui il coefficiente di attrito dinamico è  $\mu_d = F/(m_1 + m_2)g = 0.1$ . Con tale valore si ottiene l'allungamento della molla considerando la massa  $m_2$  essendo  $A_2 = k\Delta l$  e quindi  $\Delta l = \mu_d m_2 g/k = 20$  cm

Personalizza

