

UNIVERSITÀ DI TRIESTE  
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche  
A.A. 2016/2017 – Corso di Fisica  
Prova Scritta – Sessione Autunnale - I Appello - 07.09.2017

**Cognome** ..... **Nome** .....  
**A.A. d'iscrizione** ..... **N Matricola** .....

*Istruzioni: I problemi vanno svolti per esteso nei fogli protocollo. Successivamente, per ciascuna domanda, si richiede di riportare negli appositi spazi su questo foglio:*

- i) (ove possibile) la grandezza incognita richiesta espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date, e
- ii) il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e le unità di misura appropriate

1) Una forza che agisce nel piano  $xy$  è data da  $\mathbf{F} = 10 \text{ N } \mathbf{i} + 3 \text{ Nm}^{-1} x \mathbf{j}$ , ove  $x$  è espresso in metri, ed  $\mathbf{i}$  e  $\mathbf{j}$  sono i versori degli assi  $x$  e  $y$ , rispettivamente. Si supponga che la forza  $\mathbf{F}$  agisca su una particella mentre questa si sposta dalla posizione iniziale  $(x_i, y_i) = (4\text{m}, 1\text{m})$  alla posizione finale  $(x_f, y_f) = (4\text{m}, 4\text{m})$ .

a) Si calcoli il lavoro  $L_a$  eseguito dalla forza  $\mathbf{F}$  se la particella si muove da  $(x_i, y_i)$  a  $(x_f, y_f)$  lungo la via più breve.

i)  $L_a =$  \_\_\_\_\_      ii)  $L_a =$  \_\_\_\_\_

b) Si calcoli il lavoro  $L_b$  eseguito dalla forza  $\mathbf{F}$  se la particella si muove da  $(x_i, y_i)$  a  $(x_f, y_f)$  lungo il seguente percorso: prima da  $(x_i, y_i)$  a  $(x_p, y_p) = (0\text{m}, 1\text{m})$ , poi da  $(x_p, y_p)$  a  $(x_q, y_q) = (0\text{m}, 4\text{m})$  ed infine da  $(x_q, y_q)$  a  $(x_f, y_f)$ .

i)  $L_b =$  \_\_\_\_\_      ii)  $L_b =$  \_\_\_\_\_

c) In base ai risultati ottenuti ai punti a) e b) si può dire se la forza  $\mathbf{F}$  è conservativa o meno? (giustificare la risposta).

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) Secondo un modello molto semplificato, l'elettrone di un atomo di idrogeno nel suo stato fondamentale descrive un'orbita circolare di raggio  $r = 0.52 \cdot 10^{-10} \text{ m}$  attorno al nucleo. Ricordando che l'elettrone ha carica (negativa) pari a  $e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  e massa pari a  $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ , calcolare:

a) il potenziale elettrostatico  $V$  nei punti dell'orbita dovuto alla carica elettrica del nucleo.

i)  $V =$  \_\_\_\_\_      ii)  $V =$  \_\_\_\_\_

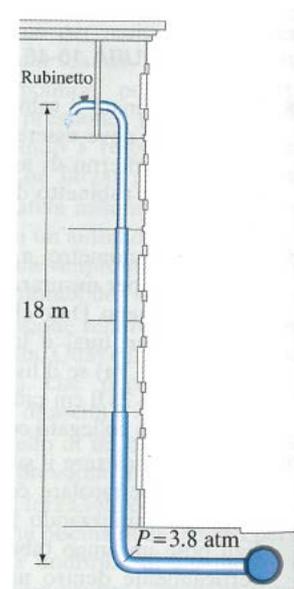
b) la velocità lineare  $v$  con cui l'elettrone percorre l'orbita circolare. Si confronti il risultato trovato con la velocità della luce  $c = 299792458 \text{ m/s}$ .

i)  $v =$  \_\_\_\_\_      ii)  $v =$  \_\_\_\_\_

- 3) Dell'acqua, ad una pressione relativa  $p_s = 3.8$  atmosfere a livello della strada, entra all'interno di un palazzo ad una velocità  $v_s = 0.60$  m/s, tramite un tubo di diametro  $d_s = 5.0$  cm. Il diametro del tubo diventa pari a  $d_u = 2.6$  cm in corrispondenza di un rubinetto all'ultimo piano, ad un'altezza  $h_u = 18$  m sopra il livello della strada (si veda la figura accanto).

Assumendo che non vi siano diramazioni nel tubo ed ignorando la viscosità dell'acqua, calcolare a) la velocità  $v_u$  e b) la pressione relativa  $p_u$  dell'acqua in questo tubo all'ultimo piano.

*NOTA: Attenzione! Per "pressione relativa" si intende la pressione aggiuntiva (o sovrappressione) rispetto alla pressione atmosferica, assunta come riferimento.*



- a) velocità  $v_u$

i)  $v_u =$  \_\_\_\_\_ ii)  $v_u =$  \_\_\_\_\_

- b) pressione relativa  $p_u$

i)  $p_u =$  \_\_\_\_\_ ii)  $p_u =$  \_\_\_\_\_

- 4) Un recipiente contiene  $m_a = 550$  g d'acqua a  $T_C = 20$  °C. Un pezzo di ghiaccio di massa  $m_g = 100$  g, inizialmente alla temperatura  $T_F = -20$  °C viene collocato nel recipiente. Si assume che il recipiente non scambi calore col suo contenuto, e che non permetta scambi di calore tra il contenuto e l'ambiente circostante. Ricordando che il calore specifico dell'acqua e del ghiaccio valgono rispettivamente  $C_a = 1.0$  cal/(g°C) e  $C_g = 0.50$  cal/(g°C) e che il calore latente di fusione del ghiaccio vale  $K = 80$  cal/g,

- a) determinare la temperatura  $T_E$  a cui il sistema raggiunge l'equilibrio termico

i)  $T_E =$  \_\_\_\_\_ ii)  $T_E =$  \_\_\_\_\_

- b) Un secondo pezzo di ghiaccio, anch'esso di massa  $m_g = 100$  g ed inizialmente alla temperatura  $T_F = -20$  °C viene successivamente collocato nello stesso recipiente. Quanto vale la massa  $m_r$  del ghiaccio che rimane nel recipiente, dopo che il sistema ha raggiunto un nuovo equilibrio?

i)  $m_r =$  \_\_\_\_\_ ii)  $m_r =$  \_\_\_\_\_

- c) Se invece entrambi i pezzi di ghiaccio fossero stati posti simultaneamente nel recipiente nelle condizioni iniziali, la massa  $m_r'$  del ghiaccio residuo nello stato di equilibrio finale sarebbe risultata uguale, maggiore o minore di  $m_r$  ?

i)  $m_r' =$  \_\_\_\_\_ ii)  $m_r' =$  \_\_\_\_\_