

# Prova scritta di fisica per tecnologie alimentari del 18/6/2019

Nome

Cognome

- Scrivere nome e cognome su questo foglio (da riconsegnare) e sui fogli protocollo.
- Leggere con attenzione il testo, ciò che è dato e ciò che è richiesto;
- Prestare attenzione alle unità di misura e a distinguere gli scalari dai vettori;
- Spiegare a parole i calcoli e le scelte effettuate, commentando criticamente i risultati ottenuti;

## Esercizio 1 (10)

Un corpo di massa  $m_1 = 3,75$  kg, inizialmente fermo, si può muovere lungo una guida orizzontale. Siamo in presenza della forza di gravità, ed il coefficiente di attrito dinamico tra il corpo e la guida vale  $\mu_d = 0,40$ . Nel tratto  $AB$  il corpo è sottoposto anche ad una forza esterna  $F = 26,6$  N, che agisce per un tempo  $t_1 = 15,5$  s in direzione della guida, come mostrato in figura.



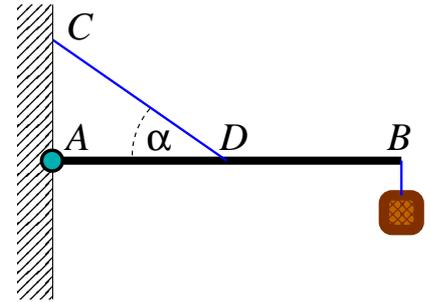
- Quanto spazio percorre il corpo nel tempo  $t_1$ ?
- Quanto lavoro compie la forza esterna  $F$ ?
- Quanto lavoro compie la forza di attrito?

Oltre il punto  $B$ , la forza esterna non agisce più ed il corpo rallenta a causa della forza di attrito, e va ad urtare un ostacolo di massa  $m_2 = 4,10$  kg fermo nel punto  $C$ . Sapendo che la lunghezza del tratto  $BC$  vale  $14,1$  m e che l'urto tra i due corpi è elastico,

- determinare la velocità del corpo  $m_1$  dopo l'urto (suggerimento: può essere più conveniente procedere calcolando energie cinetiche e lavori delle forze...);
- rappresentare in un grafico la velocità del corpo  $m_1$  in funzione del tempo, avendo cura di indicare sugli assi cartesiani i valori di tali grandezze e le corrispondenti unità di misura.

## Esercizio 2 (10)

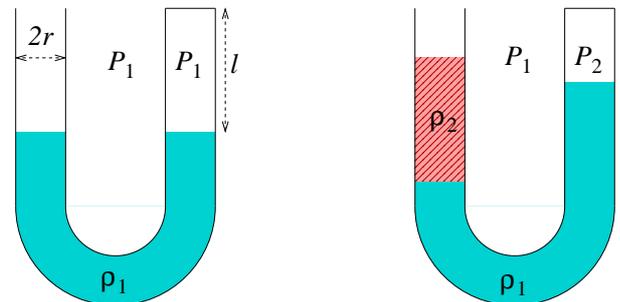
Un'asta  $AB$  omogenea di lunghezza  $l = 0.90$  m e massa  $m_1 = 16,6$  kg è incernierata ad una parete verticale e sorretta in posizione orizzontale da una corda  $CD$  attaccata al punto medio  $D$  dell'asta, come indicato in figura. La corda forma con l'asta un angolo  $\alpha = 40.0^\circ$  ed ha massa trascurabile. All'estremità dell'asta è appeso un oggetto di piombo (di densità  $\rho = 11,3$  kg/dm<sup>3</sup>) il cui volume è  $V_2 = 1,1$  dm<sup>3</sup>.



- Utilizzando il bilancio delle forze e dei loro momenti rispetto ad un opportuno centro di riduzione, determinare la tensione della corda  $CD$
- Determinare le componenti della forza che l'asta esercita sulla parete nel punto  $A$ .
- Se la fune si spezza, quanto vale l'accelerazione angolare dell'asta nell'istante immediatamente successivo a tale rottura?

## Esercizio 3 (10)

Un tubo di sezione circolare di raggio  $r = 7.0$  cm è sagomato a forma di U. La sua estremità sinistra è aperta, mentre l'estremità destra è chiusa. In questo tubo si trova un fluido di densità  $\rho_1 = 1010$  kg/m<sup>3</sup> che raggiunge lo stesso livello nei due rami verticali del tubo, come rappresentato nella figura di sinistra. La distanza tra la superficie del liquido e l'estremità destra vale  $l = 35.0$  cm. Al di sopra del fluido è presente aria a pressione atmosferica  $P_1 = 103$  kPa e alla temperatura  $T = 20$  °C.

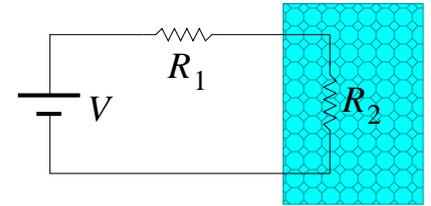


Poi versiamo  $V_2 = 21,0$  dm<sup>3</sup> di un liquido di densità  $\rho_2 = 770$  kg/m<sup>3</sup>, in modo tale da raggiungere la situazione rappresentata nella figura di destra. Si consideri che l'aria fuori e dentro il tubo resti sempre alla stessa temperatura e si comporti come un gas perfetto biatomico.

- Quanto vale la pressione dell'aria  $P_2$  nel ramo verticale di destra?
- Di quanto si è alzata la superficie destra del liquido?
- Di quanto è variata l'energia interna del gas racchiuso nel ramo di destra?
- Quanto calore ha ceduto all'ambiente?

### Esercizio 4 (8)

Un circuito elettrico è formato da un generatore di tensione  $V = 55 \text{ V}$  collegato a due resistenze  $R_1$  ed  $R_2 = 2R_1$  come in figura. La resistenza  $R_2$  dissipa per effetto Joule una potenza  $P_2 = 89 \text{ W}$ .



- Quanta corrente scorre attraverso il circuito?
- Quanto valgono  $R_1$  e  $R_2$ ?
- Qual è la differenza di potenziale ai capi di  $R_1$ ?

La resistenza  $R_2$  si trova all'interno di una miscela di acqua e ghiaccio in equilibrio termico. La massa totale della miscela vale  $m = 120 \text{ g}$ , ed inizialmente è costituita dal 70% di acqua e dal 30% di ghiaccio.

- Dopo quanto tempo dall'accensione del circuito il ghiaccio si sarà totalmente sciolto? (Nota: non è necessario avere svolto le precedenti domande per rispondere a queste ultime).
- Quale sarà la temperatura del sistema dopo 4.0 minuti dall'accensione?

(Il calore latente di fusione del ghiaccio vale  $333 \text{ kJ/kg}$ .)

### Esercizio 5 (6)

Un raggio di luce orizzontale viene riflesso da uno specchio  $S$  inclinato di un angolo  $\alpha = 32^\circ$  rispetto ad un piano orizzontale. Il raggio riflesso incide nel punto  $A$  sulla faccia verticale di un blocco di vetro con indice di rifrazione  $n = 1,45$  ed esce da tale blocco nel punto  $B$ .

- Di quanto è inclinato il raggio riflesso rispetto all'orizzontale?
- Di quanto è inclinato il raggio rifratto  $AB$  rispetto all'orizzontale?
- Sapendo che il blocco di vetro ha uno spessore  $d = 35 \text{ cm}$ , determinare la differenza di altezza  $\Delta h$  tra i punti  $B$  ed  $A$ .

