

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE  
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche – 011SM Fisica  
A.A. 2020/2021 Sessione Invernale – II Prova Scritta – 02.02.2022  
Tempo a disposizione: 2 h e 30'

**Cognome** ..... **Nome** .....

*Istruzioni: I problemi vanno dapprima svolti per esteso nei fogli protocollo a quadretti. 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) Un bambino, a bordo di uno slittino, scende lungo un pendio inclinato di  $\theta = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale. La massa complessiva del bambino e dello slittino è  $m = 32$  kg. Il coefficiente di attrito dinamico tra la neve e lo slittino vale  $\mu_d = 0.10$ . Il bambino si lascia scivolare da fermo partendo da un'altezza  $h$  rispetto alla fine del pendio. Se, alla fine del pendio, la sua velocità è  $v_f = 9.0$  m/s, calcolare:

a) Il valore dell'altezza  $h$ :

i)  $h =$  \_\_\_\_\_

ii)  $h =$  \_\_\_\_\_

b) Il lavoro  $L_g$  fatto dalla forza di gravità

i)  $L_g =$  \_\_\_\_\_

ii)  $L_g =$  \_\_\_\_\_

c) Il lavoro  $L_a$  fatto dalla forza di attrito

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

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

d) La velocità  $v_f'$  che raggiungerebbe il bambino alla fine del pendio in assenza di attrito

i)  $v_f' =$  \_\_\_\_\_

ii)  $v_f' =$  \_\_\_\_\_

2) Prima di entrare nella zona del suo delta, il fiume Po è costituito da un unico corso d'acqua, di larghezza  $l = 300$  m e di profondità  $h = 7.5$  m. In questo tratto, il fiume scorre con una velocità di  $v = 0.7$  m/s. Tutti i dati citati si riferiscono a valori medi annuali.

a) Calcolare la portata media annuale  $Q$  del Po in questo punto, ed esprimerla in  $\text{m}^3/\text{s}$ :

i)  $Q =$  \_\_\_\_\_

ii)  $Q =$  \_\_\_\_\_

b) Il Po raccoglie le sue acque su un bacino di area  $A = 71000$   $\text{km}^2$ . Il 30% della pioggia che cade in quest'area ritorna nell'atmosfera per evaporazione o viene assorbita dal suolo, mentre la parte rimanente defluisce nel fiume. In base a questi dati, stimare le precipitazioni medie  $p$  sul bacino del Po ed esprimere questo dato in mm (di pioggia) all'anno.

i)  $p =$  \_\_\_\_\_

ii)  $p =$  \_\_\_\_\_

3) Mantenendo costante la pressione a  $p = 210 \text{ kPa}$ ,  $n = 49$  moli di un gas ideale monoatomico si espandono da un volume iniziale  $V_i = 0.75 \text{ m}^3$  ad un volume finale  $V_f = 1.9 \text{ m}^3$ . Calcolare:

a) Il lavoro  $L$  compiuto dal gas nell'espansione:

i)  $L =$  \_\_\_\_\_

ii)  $L =$  \_\_\_\_\_

b) La temperatura iniziale  $T_i$  e finale  $T_f$  del gas:

i)  $T_i =$  \_\_\_\_\_

ii)  $T_i =$  \_\_\_\_\_

i)  $T_f =$  \_\_\_\_\_

ii)  $T_f =$  \_\_\_\_\_

c) La variazione di energia interna  $\Delta E_{int}$  del gas:

i)  $\Delta E_{int} =$  \_\_\_\_\_

ii)  $\Delta E_{int} =$  \_\_\_\_\_

d) Il calore  $Q$  somministrato al gas durante l'espansione:

i)  $Q =$  \_\_\_\_\_

ii)  $Q =$  \_\_\_\_\_

e) La variazione di entropia  $\Delta S$  del gas::

i)  $\Delta S =$  \_\_\_\_\_

ii)  $\Delta S =$  \_\_\_\_\_

4) Un condensatore a facce piane parallele è costituito da due superfici, ciascuna di  $A = 1.5 \text{ m}^2$  poste ad una distanza  $d = 1.0 \text{ mm}$ . Il condensatore, inizialmente scarico, viene collegato tramite una resistenza  $R = 100 \text{ k}\Omega$  ad una batteria ideale che fornisce una differenza di potenziale  $\Delta V = 40 \text{ V}$ . Quando il circuito si chiude, una corrente inizia a circolare e carica il condensatore. Ricordando il valore della costante dielettrica del vuoto ( $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ ), calcolare:

a) La capacità  $C$  del condensatore:

i)  $C =$  \_\_\_\_\_

ii)  $C =$  \_\_\_\_\_

b) Il valore della carica  $Q$  presente sulle armature del condensatore dopo un tempo sufficientemente lungo:

i)  $Q =$  \_\_\_\_\_

ii)  $Q =$  \_\_\_\_\_

c) Il tempo  $t$  (a partire dalla chiusura del circuito) necessario affinché sulle armature del condensatore si accumuli una carica  $Q' = 2/3 Q$

i)  $t =$  \_\_\_\_\_

ii)  $t =$  \_\_\_\_\_