

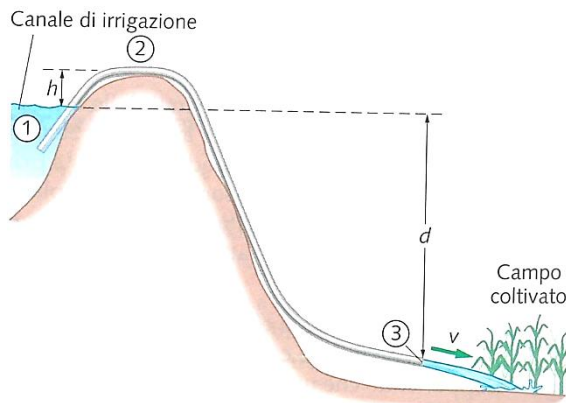
CognomeNome

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 sifone artificiale è un dispositivo che permette all'acqua di fluire da un livello ad un altro. Il sifone mostrato in figura è costituito da un tubo a sezione costante che trasporta l'acqua da un canale di irrigazione fino ad un campo coltivato. Per rendere operativo il sifone, il tubo deve essere preventivamente riempito d'acqua, lungo tutta la sua lunghezza (ad esempio mediante una pompa). Dopo che il flusso è partito in questo modo, esso continua spontaneamente.

Nella situazione in figura, l'acqua esce dal sifone con velocità $v = 5.0$ m/s.



Con riferimento alla figura:
 (1), (2) e (3) rappresentano 3 punti di riferimento collocati rispettivamente:
 (1) all'esterno del tubo, in prossimità della superficie del canale.
 (2) in corrispondenza della sezione del tubo nel punto più alto.
 (3) in corrispondenza della sezione di uscita del tubo, alla sua estremità inferiore.

Trascurando l'eventuale moto dell'acqua nel canale e la viscosità dell'acqua, ed assumendo un flusso stazionario nel sifone:

a) Calcolare il dislivello in discesa d

- i) $d =$ _____
- ii) $d =$ _____

Un eccessivo dislivello in salita h può fermare il flusso dell'acqua nel sifone. In particolare, il flusso si ferma se nel punto (2) la pressione scende al valore critico $p_c = 2.3$ kPa.

b) Determinare il valore massimo di dislivello in salita, h_c , che porterebbe la pressione in (2) al valore critico p_c , bloccando il flusso nel sifone:

- i) $h_c =$ _____
- ii) $h_c =$ _____

2) Un recipiente di alluminio di massa $m_{Al} = 500$ g contiene $m_a = 450$ g d'acqua e $m_g = 250$ g di ghiaccio. Tutto il sistema si trova a $T_0 = 0$ °C in equilibrio termico e si può assumere isolato dall'ambiente circostante. Il calore specifico dell'alluminio vale $c_{Al} = 910$ J / (kg °C) , quello dell'acqua (naturalmente) vale $c_a = 4186$ J / (kg °C) mentre il calore latente di fusione del ghiaccio vale $K = 335$ kJ / kg.

a) In un primo momento, viene ceduto al sistema il calore $Q_1 = 10$ kJ. Calcolare la massa m_f di ghiaccio che si fonde:

i) $m_f =$ _____ ii) $m_f =$ _____

b) In un secondo momento, viene ceduto al sistema il calore Q_2 , in modo da fondere tutto il ghiaccio residuo. Calcolare Q_2 :

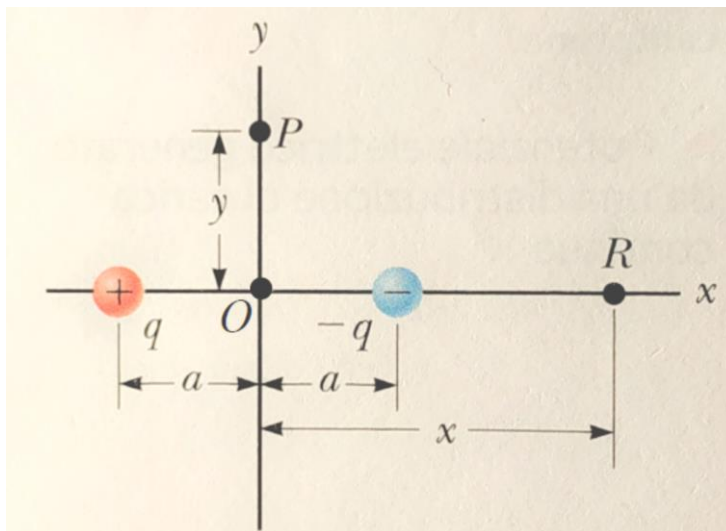
i) $Q_2 =$ _____ ii) $Q_2 =$ _____

c) Se allo stato iniziale si fosse invece ceduto al sistema il calore $Q_3 = 150$ kJ, quale sarebbe stata la temperatura finale T_F del sistema?

i) $T_F =$ _____ ii) $T_F =$ _____

3)

Un dipolo elettrico è costituito da due cariche uguali $q = 1.5$ nC e di segno opposto separate da una distanza $2a$, con $a = 2.0$ cm. Si considera un sistema di riferimento in cui il dipolo risulta disposto lungo l'asse x e simmetrico rispetto all'origine O , con la carica negativa posta sul semiasse positivo dell'asse x (vedi figura).



Il punto P si trova a distanza $y = 3.0$ cm dall'origine lungo l'asse y , mentre il punto R si trova a distanza $x = 5.0$ cm dall'origine lungo l'asse x .

Calcolare (specificando per il campo elettrico intensità, direzione e verso):

a) Il potenziale elettrico V_O ed il campo elettrico E_O nell'origine O :

i) $V_O =$ _____ ii) $V_O =$ _____

i) $E_O =$ _____ ii) $E_O =$ _____

b) Il potenziale elettrico V_P ed il campo elettrico E_P nel punto P :

i) $V_P =$ _____ ii) $V_P =$ _____

i) $E_P =$ _____ ii) $E_P =$ _____

c) Il potenziale elettrico V_R ed il campo elettrico E_R nel punto R :

i) $V_R =$ _____ ii) $V_R =$ _____

i) $E_R =$ _____ ii) $E_R =$ _____