

- 1) Un corpo di massa $m = 20 \text{ kg}$ sale con una velocità iniziale $v = 36 \text{ km/h}$ lungo un piano inclinato che forma un angolo di 30° , e si ferma ad un'altezza di 4 m rispetto al piano orizzontale di partenza. Calcolare **a)** l'energia termica generata in questo processo; **b)** il coefficiente di attrito dinamico tra la superficie del corpo e quella del piano inclinato.
- 2) Un blocco di massa $m = 50 \text{ kg}$, attaccato ad una molla di costante elastica $k = 78.5 \text{ N/m}$, oscilla con una velocità $v(t) = 10 \cdot \cos(0.5\pi t + 0.2)$, dove v è espresso in m/s e t in s . Determinare **a)** il periodo e la costante di fase di questo moto armonico; **b)** la massima energia cinetica della massa e l'ampiezza del moto armonico.
- 3) Calcolare **a)** il valore di pressione relativa esercitata dall'acqua sulla base di un grosso recipiente cilindrico di sezione $A = 50 \text{ m}^2$ e altezza $h = 6 \text{ m}$; **b)** la massa di acqua che esce ogni secondo attraverso un foro di sezione $a = 4 \text{ mm}^2$ praticato nella parete del recipiente ad un'altezza di 1 m dalla base del recipiente.
- 4) Una macchina termica di Carnot, che opera utilizzando due termostati rispettivamente a 197°C e a 97°C , compie 5 cicli al secondo fornendo una potenza di 1 kW . Calcolare **a)** il rendimento della macchina, e **b)** la quantità di calore assorbito alla temperatura più alta e quella del calore ceduto alla temperatura più bassa.
- 5) Un circuito costituito dal parallelo di tre resistori, ognuno di valore $R = 30 \Omega$, posto in serie ad un resistore di valore $R_1 = 20 \Omega$, è alimentato da una batteria di f.e.m. $\varepsilon = 12 \text{ V}$. Calcolare **a)** la potenza erogata dalla batteria; **b)** la d.d.p. ai capi del resistore R_1 e la potenza da esso dissipata.
- 6) Un solenoide a superconduttore genera un campo magnetico $B = 10 \text{ T}$. Sapendo che il solenoide ha lunghezza $l = 20 \text{ cm}$, sezione $A = 10 \text{ cm}^2$ ed è costituito da 1000 spire, calcolare **a)** il valore della corrente che percorre il solenoide, e **b)** il suo coefficiente di autoinduzione.
($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ unità SI}$)

Soluzioni:

- 1) **a)** $KE_i = mgh + W_{fr}$; $W_{fr} = (1/2) \cdot 20 \cdot (36/3.6)^2 - 20 \cdot 9.8 \cdot 4$
b) $W_{fr} = F_{fr} \cdot L = \mu_k(mg \cdot \cos(30)) \cdot (h/\sin(30))$
- 2) **a)** $2\pi/T = 0.5\pi$; $\phi = 0.2$
b) $KE_M = (1/2) \cdot 50 \cdot (10)^2$ J ; $KE_M = PE_M = (1/2) \cdot k \cdot A^2$
- 3) **a)** $P = \rho \cdot g \cdot h = 10^3 \cdot 9.8 \cdot 6$
b) l'equazione di Bernouilli $P_1 + \rho v_1^2/2 + \rho gh_1 = P_2 + \rho v_2^2/2 + \rho gh_2$, dove 1 si riferisce alla superficie libera dell'acqua e 2 all'acqua che esce dal foro, si semplifica in $\rho gh_1 = \rho v_2^2/2 + \rho gh_2$ poichè P_1 e P_2 sono uguali alla pressione atmosferica e che v_1 è trascurabile rispetto a v_2 essendo A molto più grande della sezione del foro. Quindi $v_2^2/2 = g(h_1 - h_2)$
- 4) **a)** $\eta = 1 - (T_L/T_H) = 1 - ((97+273.15)/(197+273.15))$
b) $W = 1000/5$ J ; $\eta = W/Q_H$; $Q_H - Q_L = W$
- 5) **a)** $1/R_p = (1/30) + (1/30) + (1/30) = 1/10$; $R_t = R_p + R = 10 + 20 = 30$; $I = 12 / 30$; $P_B = I \cdot \varepsilon$
b) $V = 20 \cdot I$; $P_R = V \cdot I$
- 6) **a)** $B = \mu_0(N/l)I$; $10 = 4\pi 10^{-7} \cdot (1000/0.2) \cdot I$.
b) $L = \Phi_B/I = N \cdot A \cdot B/I = 1000 \cdot (10 \cdot 10^{-4}) \cdot 10/I$.