SOLUZIONI

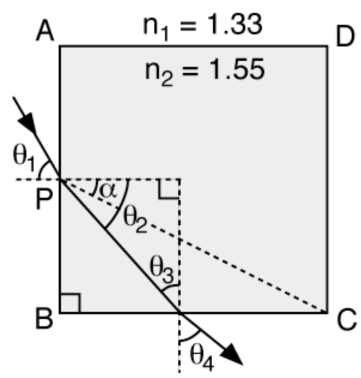
Esercizio 1. a) La variazione di energia cinetica del carrello è pari al lavoro della forza di attrito:
$\frac{1}{2} M (v^2 - v_0^2) = - F_{att}\, d = \mu_d M g d$ da cui $\mu_d = (v_0^2 - v^2) / (2gd) = 0.923$
b) Dalla conservazione dell'energia si ha: $1/2\, Mv^2 = 1/2\, k\, \Delta x^2$ da cui: $k = Mv^2/\Delta x^2 = 7.11\ 10^5$ N/m

Esercizio 2. a) La temperatura iniziale e finale del gas è la stessa e pari a 0 ^oC. Perciò non vi è variazione di energia interna ed il I principio della termodinamica si scrive: $Q = L = p_0\, \Delta V + Mg\, \Delta V/S = 3.29 \times 10^3$ J
dove ΔV = 44 litri è la variazione di volume del gas.
b) la quantità di ghiaccio fuso è Q/λ = 9.84 g

Esercizio 3
a) Nel punto A il campo elettrico dovuto al piano carico e' ortogonale al piano e di modulo pari a
$E_1 = \sigma / (2\varepsilon_0) = 8.47 \times 10^{-7}$ V/m, mentre quello creato dalla carica Q è parallelo al piano e pari a
$E_2 = Q/(4\pi\, \varepsilon_0\, L^2) = 6.74 \times 10^{-7}$ V/m
Il campo elettrico risultante è dato da $\sqrt{(E_1^2 + E_2^2)} = 10.8 \times 10^{-7}$ V/m
I punti A e B sono alla stessa distanza dal piano carico, pertanto questo non contribuisce alla ddp tra i punti A e B. Questa è dovuta solamente alla carica Q e vale in modulo: $\Delta V= Q(2/L - 1/L)/(4\pi\, \varepsilon_0)$ $=1.35 \times 10^{-7}$ V

Esercizio 4. Nel punto C, situato all'interno del solenoide, il campo magnetico dovuto al filo rettilineo e quello del solenoide sono ortogonali e valgono rispettivamente:
$B_1 = (\mu_0/2\pi)\, (I_1/d_C) = 8.80 \times 10^{-5}$ T
$B_2 = \mu_0\, n\, I_2 = 5.65\ 10^{-4}$ T
Il campo totale vale
$B_C = \sqrt{(B_1^2 + B_2^2)} = 1.05 \times 10^{-3}$ T
Nel punto D posto fuori dal solenoide, si ha, trascurando il campo magnetico dovuto al solenoide:
$B_D = (\mu_0/2\pi)\, (I_1/d_D) = 1{,}47 \times 10^{-4}$ T

Esercizio 5. In P il raggio subisce la rifrazione, percio':



$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$
$\theta_2 = \arcsin\left[(n_1/n_2) \sin\theta_1\right] = 48.0^o$
P è al centro della faccia AB perciò l'angolo α tra PC e CB vale (vedi figura) α = atan(1/2) = 26.6 ^{o}. Dato che
$\theta_2 > \alpha$ il raggio luminoso dopo avere subito la rifrazione in P, si dirigerà verso la faccia BC dove arriverà con un angolo di incidenza $\theta_3 = 90^o - \theta_2 = 42.0^o$.
L'angolo limite nel passaggio vetro-acqua e':
$\theta_{lim} = \arcsin (n_1 / n_2) = 59.1^o$. Perciò, dato che $\theta_3 < \theta_{lim}$ il raggio subisce la rifrazione sulla faccia BC dalla quale esce con un angolo di rifrazione θ_4: $n_2 \sin\theta_3 = n_1 \sin\theta_4$ da cui:
$\theta_4 = \arcsin (\sin\theta_3\ n_2 / n_1) = 51.2^o$