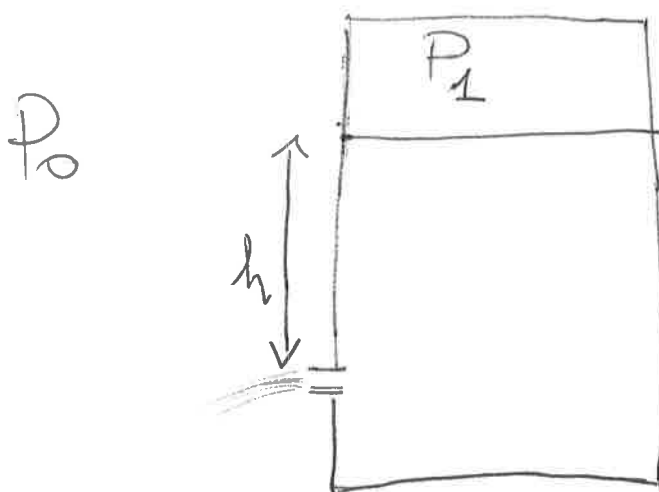


3 giugno 2014

Fisica I, quarta prova parziale

1) Un recipiente cilindrico chiuso di raggio $R = 1.5 \text{ m}$ contiene acqua ($\rho = 1.00 \text{ g/cm}^3$) e un gas con pressione $P_1 = 3.00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Ad una profondità $h = 0.8 \text{ m}$ dalla superficie dell'acqua è praticato un piccolo foro, come in figura. La pressione esterna è $P_0 = 1.00 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Si determini la velocità dell'acqua che fuoriesce dal foro, giustificando eventuali approssimazioni utilizzate nel calcolo.



2) Per un osservatore inerziale O , sono date le coppie di eventi A-B e C-D, con coordinate:

$$X_A = 1000 \text{ m}, \quad t_A = 2.00 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$X_B = 3000 \text{ m}, \quad t_B = 4.00 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$X_C = 500 \text{ m}, \quad t_C = 2.50 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

$$X_D = 3500 \text{ m}, \quad t_D = 5.00 \cdot 10^{-5} \text{ s}$$

Determinare, per le entrambe le coppie, se esiste un sistema di riferimento O' per cui gli eventi della coppia sono contemporanei, e in caso positivo determinare il fattore β della trasformazione di Lorentz da O a O' .

[si assuma $c = 3.00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$]

3) Nel sistema di riferimento del laboratorio fotoni di energia E_γ collidono con delle particelle ferme di massa $m=1.00 \text{ GeV}/c^2$. Nella collisione fotone-particella viene prodotta una nuova particella di massa

$$M=6.00 \text{ GeV}/c^2.$$

a) Determinare l'energia dei fotoni perché il processo sia cinematicamente possibile.

b) se la particella M ha una vita media di $2.50 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ (tempo proprio) determinare la vita media nel sistema del laboratorio e la distanza media che le particelle M prodotte nelle collisioni percorrono nel laboratorio prima di decadere

4) Un tubo orizzontale contiene recipiente un liquido con densità $\rho_0=1.1 \text{ g/cm}^3$. Il tubo contiene una piccola massa sferica $m=1.50 \cdot 10^{-2} \text{ g}$, di un materiale con densità $\rho=0.9 \text{ g/cm}^3$ collegata ad una molla di lunghezza a riposo $l_0=0.30 \text{ m}$ e costante elastica $k=2.00 \text{ N/m}$ come in figura.

Il tubo orizzontale è posto in rotazione con $\omega=450.0 \text{ rad/s}$ attorno ad un asse verticale passante per il suo estremo, come in figura e la massa m raggiunge una posizione di equilibrio.

Determinare la distanza della sfera dall'asse di rotazione nella posizione di equilibrio.

[si consideri il centro della sfera coincidente con l'estremo della molla trascurando il raggio della sfera, e si trascuri l'attrito della sfera con la parete del tubo]

[può esser comodo considerare il problema in un sistema non inerziale solidale con il tubo in rotazione con ω]

