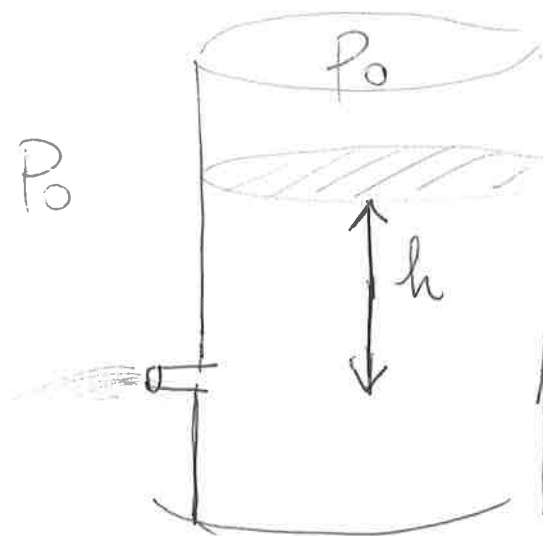


Fisica I, quarta prova parziale

1) Un recipiente cilindrico di raggio $R = 0.5 \text{ m}$ è riempito di acqua fino ad un'altezza $H = 1.5 \text{ m}$. Ad una profondità $h = 0.7 \text{ m}$ dalla superficie e' praticato un piccolo foro di raggio 0.01 m , come in figura.

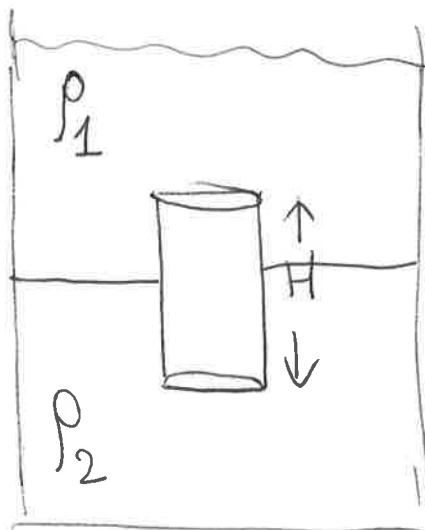
a) si determini la velocità dell'acqua che fuoriesce dal foro, giustificando eventuali approssimazioni utilizzate nel calcolo.

b) si determini la velocità con cui diminuisce il livello H dell'acqua nel recipiente.



2) Un recipiente contiene due liquidi non miscibili con densità $\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ e $\rho_2 = 1.1 \text{ g/cm}^3$. Un cilindro con base $S = 0.4 \text{ cm}^2$ e altezza $H = 30 \text{ cm}$, di un materiale con densità $\rho = 0.9 \text{ g/cm}^3$ immerso e si trova in posizione di equilibrio a cavallo della superficie di separazione dei due liquidi.

Determinare l'altezza h della porzione di cilindro immersa nel liquido con densità ρ_1 .



3) Un'astronave è in moto rispetto alla Terra con una velocità $v=0.7 c$, diretta lungo l'asse x. Al passaggio dell'astronave dalla Terra gli astronauti sincronizzano gli orologi con un osservatore a terra (ovvero $x=x'=0$ e $t=t'=0$). Un astroporto si trova ad una distanza $D = 10^{11}$ m lungo l'asse x ed è fermo rispetto alla Terra. Quando l'astronave passa per l'astroporto, invia un segnale luminoso verso la Terra. Determinare i tempi di emissione e di ricezione del segnale, per l'osservatore a terra e per gli astronauti.
 [Hint: conviene determinare le coordinate dei due eventi (emissione e ricezione del segnale) nel sistema di riferimento dell'osservatore a terra]
 Si utilizzi $c=3 \cdot 10^8$ m/s.

4) Un fascio di pioni positivi (π^+) con energia nel laboratorio $E_\pi = 56$ GeV decade in anti-muone (μ^+) e neutrino (ν). Assumiamo che il neutrino abbia massa nulla (per cui $E_\nu = p_\nu c$). In tal caso nel sistema di riferimento del pione (ovvero in cui il pione è a riposo) l'energia del ν emesso vale $E'_\nu = 29.9$ MeV.

Si determini l'energia del neutrino E_ν nel sistema del laboratorio:

- nel caso in cui il ν sia emesso nella direzione e verso di volo del pione
- nel caso in cui il ν sia emesso in verso opposto a quello di volo del pione

($m_\pi = 140$ MeV/ c^2)

