

Fisica I
Prova scritta del 6/6/12

1. Un'astronave, lunga $L=30$ m, quando misurata da un osservatore S' solidale con essa, transita accanto ad un osservatore S , posto in O , in un tempo $t_1=10^{-8}$ s (intervallo di tempo tra il passaggio della prua A e quello della poppa B dell'astronave per O).

Si chiede:

- che intervallo di tempo misura l'osservatore O' solidale con l'astronave tra il passaggio di A e B per O ?
- qual è la velocità dell'astronave nel riferimento di O ?

Trascorso un tempo $\Delta t=10^4$ s dal passaggio di B per O , l'osservatore S invia un segnale di luce verso l'astronave:

- dopo quanto tempo, nel riferimento di S , il segnale raggiunge B ?
 - quanto tempo intercorre per S' tra il passaggio di B per O e la ricezione del segnale in B ?
2. Una particella di massa a riposo $M=140$ MeV/ c^2 (pione) ha un'energia $E=19,6$ GeV in un riferimento solidale con il laboratorio (1 GeV = 10^3 MeV). Il pione decade in una particella di massa m_1 e in un neutrino, la cui massa può essere considerata nulla, e la cui energia nel riferimento solidale con il pione è $E_2'=30$ MeV. Si chiede, nel riferimento del laboratorio, quali siano energia del neutrino e angolo della direzione di volo del neutrino rispetto alla direzione del pione, quando il neutrino nel riferimento solidale con il pione sia diretto ortogonalmente al moto relativo tra pione e laboratorio.

3. Un cilindro galleggia immerso nell'acqua per i $9/10$ della sua altezza. Si aggiunge un liquido non miscibile, che resta sopra alla superficie dell'acqua, fino a coprire l'intero cilindro. Al termine dell'operazione il cilindro è immerso nell'acqua per $1/4$ della sua altezza. La massa volumica (densità) dell'acqua è $\rho_A=10^3$ kg/ m^3 . Quale è la massa volumica del liquido aggiunto?

4. Un sifone di sezione uniforme $a_1=2,0 \cdot 10^{-4}$ m² estrae acqua (massa volumica $\rho_A=10^3$ kg/ m^3) da un serbatoio cilindrico di superficie $a_2 \gg a_1$. Data la pressione esterna $p_0=1,00 \cdot 10^5$ Pa e le seguenti quote (dal riferimento comune $h=0$):

- uscita del sifone $h_0=0$
- fondo del recipiente $h_1=3,00$ m
- livello iniziale dell'acqua $h_2=5,00$ m
- punto più alto del sifone $h_3=6,00$ m

trascurando gli attriti si determinino

- velocità di uscita dell'acqua dal sifone (per il livello iniziale dell'acqua)
- pressione dell'acqua alla sommità del sifone (punto B)
- portata del sifone

Il sifone può essere esteso inferiormente alla quota $h=0$ con un tubo di lunghezza k e sezione pari a quella del sifone:

- si determini la portata in funzione di k
- esiste un valore massimo della portata: lo si determini (sempre trascurando gli attriti)

B

