



Prove di ammissione 2014-15 Fisica – prima prova

Rispondere a tutti i quesiti

1) Una condotta forzata di una centrale idroelettrica ha un dislivello di 200 metri e una portata di 10000 litri al secondo. La condotta ha un diametro D costante e una lunghezza L .

Supponiamo di trascurare l'attrito dell'acqua sulla parete della condotta (in altri termini trascuriamo la viscosità dell'acqua) quale è la potenza massima della centrale (assumendo che il generatore elettrico abbia efficienza 1)?

Teniamo conto della viscosità e supponiamo che la potenza dissipata per unità di lunghezza della condotta (per esempio di sezione circolare) sia data da:

$$C v D,$$

dove C è una costante (piccola), D è il diametro della sezione e v è la velocità dell'acqua nella condotta (che per semplicità supponiamo non dipenda dal punto).

In questa situazione la potenza massima è uguale a quella calcolata in assenza di viscosità meno quella dissipata. Discutere in maniera qualitativa quali sono i criteri da usare nel progetto per scegliere L e D in maniera di massimizzare la potenza massima.

2) Due bolle di sapone possono scambiare l'aria che contengono attraverso un tubicino (di raggio trascurabile) con una valvola che può essere chiusa o aperta.

All'istante iniziale le bolle hanno diametro diverso e la valvola è chiusa.

Se apriamo il rubinetto in maniera tale che l'aria contenuta in una bolla possa passare nell'altra bolla cosa succede? Supponiamo che le bolle non scoppino e che l'energia di una bolla sia proporzionale al quadrato del raggio della bolla.

3) Un subacqueo a riposo, del peso di 100 Kg, attrezzatura compresa, a una profondità data subisce un'accelerazione verso l'alto di 20 cm/s^2 , trascurando tutte le possibili fonti di attrito. Per restare all'equilibrio (ovvero accelerazione verticale nulla a riposo) aggiunge dei pesi alla cintura. Quale è la massa dei pesi che deve aggiungere se sono composti di un materiale di densità 2 (supponendo che la densità dell'acqua sia 1)? Cosa succede se prova ad aggiungere pesi composti di un materiale di densità 8 invece di quelli di densità 2?