

PROBLEMA 7.8

Traslocare un acquario **

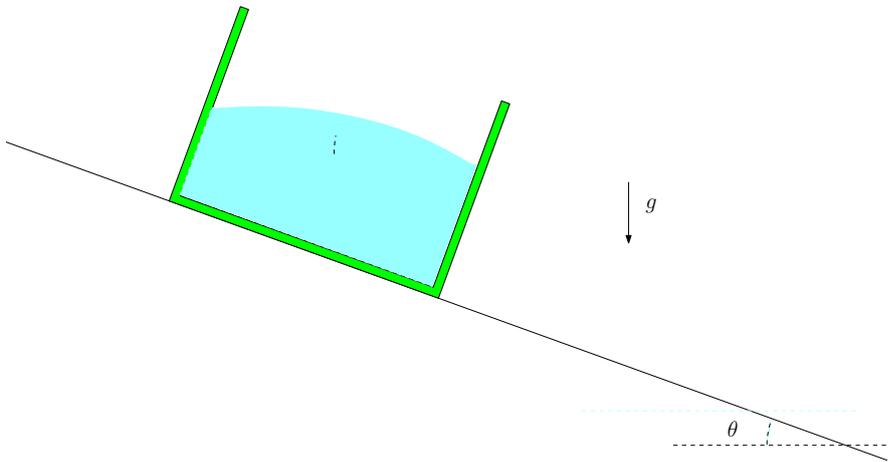


Figura 7.7.: La vasca scivola lungo un piano inclinato privo di attrito, e per le particolari condizioni iniziali scelte il liquido è in quiete rispetto alla vasca.

Una vasca rettangolare è riempita parzialmente di liquido, e viene fatta scendere da un piano inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale, come in Figura 7.7. Le condizioni iniziali sono scelte in modo tale che il liquido rimane in quiete rispetto alla vasca. Calcolare l'accelerazione di quest'ultima e descrivere le caratteristiche della superficie del liquido. Calcolare inoltre la pressione sul fondo della vasca, supponendo che il livello del liquido quando la vasca è orizzontale e in quiete sia h e la sua densità ρ .

Soluzione

Se il liquido è in quiete rispetto alla vasca, tutto il sistema è equivalente ad una unica massa che scende lungo un piano inclinato senza attrito. Di conseguenza l'accelerazione è parallela al piano e vale $a = g \sin \theta$. Se adesso ci poniamo in un sistema di riferimento solidale alla vasca, avremo che ogni elemento del fluido sarà sottoposto alla forza di gravità e ad una forza apparente costante, in totale

$$d\vec{F} = -dmg\hat{z} - dm(g \sin \theta) \hat{\tau} \quad (7.8.1)$$

dove $\hat{\tau}$ è il versore parallelo al piano. D'altra parte $\hat{z} = \hat{n} \cos \theta + \hat{\tau} \sin \theta$ (\hat{n} è normale alla superficie) per cui

$$d\vec{F} = -dmg \cos \theta \hat{n} \quad (7.8.2)$$

Nel sistema di riferimento scelto quindi le forze sono equivalenti a quelle di un campo gravitazionale uniforme di intensità $g \cos \theta$ perpendicolare al piano inclinato. La superficie del liquido sarà quindi un piano parallelo al piano inclinato, e la pressione sul

fondo si otterrà applicando la legge di Stevino. Dato che anche il fondo è parallelo alla superficie avremo ovunque

$$P = \rho g \cos \theta h$$

Può essere utile confrontare questo esercizio con il 5.23.