Lezione #12
09/04/2025

Simulazione Prima Prova in itinere:

Testo:

Simulazione Esonero I –9/04/2025

Fisica - Fisica Tecnica, Prof. Francesco de Pasquale

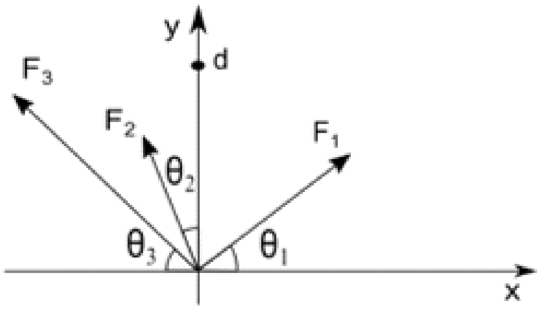
Esercizio 1 (13 pti)

Un blocco di massa m = 13,12 kg, visto trasversalmente ed in equilibrio su un piano impenetrabile, è sottoposto alla sua forza peso (Fp), alla forza normale della superficie (N) e a tre forze F_1, F_2 e F_3 che lo spingono su un piano orizzontale privo di attrito. Sapendo che F_1 = 73,124 N, θ_1 = 14,6°, F_2 = 3,888 N θ_2 = 36,55° , F_3 = 55,33 N θ_3 = 22,22° , d = 37,7 cm. Calcolare:

1. Modulo, direzione e verso della risultante delle forze ed accelerazione del blocco;

2. Nel caso in cui fosse presente attrito con μ_k = 0.377, di quanto varia la accelerazione al punto 1;

3. Il momento della forza F_1 rispetto ad un asse perpendicolare al piano e passante per il punto d (vedi figura);



Esercizio 2 (13 pti)

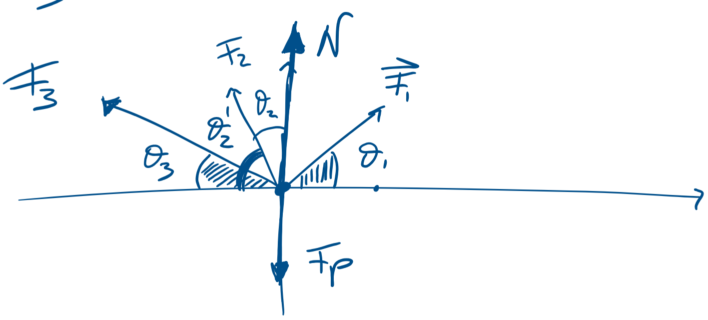
Una piccola imbarcazione ha un volume V_b = 0,9016 m³ ed è una massa volumica è ρ_b = 610 kg/m³.

1. Calcolare la frazione di volume emerso quando galleggia in acqua in acqua dolce (ρ_{AD} = 1000 kg/m³) e in acqua salata (ρ_{AS} = 1030 kg/m³);
2. Supponiamo ora che venga caricate con delle valigie del peso complessivo di P = 80 kg, quale e' il numero massimo di passeggeri che potrà caricare prima di affondare? m_{PER} = 30 kg
3. Come varia questo numero se sotto la superficie della barca si mette un oggetto con un volume paria a 1/5 del volume totale della barca e densità pari a ρ_b = 20 kg/m³ ?

Domanda Teorica (4 pti)

Spiegare la prima/seconda/terza legge di Newton e darne un esempio visto a lezione; Enunciare il Principio di Pascal, manovra di Heimlich; Legge di Bernoulli, applicazioni effetto Venturi.

Soluzione esercizio 1)



1. $\vec{F}_{RIS}$

Attenzione!

Attenzione! $\Rightarrow \theta_2' = 90° - 36{,}55° = 53{,}45°$

$$\vec{F}^{RIS} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \qquad \begin{cases} F_x = F_1 \cos\theta_1 - F_2 \cos\theta_2' - F_3 \cos\theta_3 \\ F_y = F_1 \sin\theta_1 + F_2 \sin\theta_2' + F_3 \sin\theta_3 - F_P + N = 0 \end{cases}$$

$$F_y = 0$$

$$\begin{cases} F_x = 17{,}2262 \ N \\ \cancel{F_y} = 0 \end{cases}$$

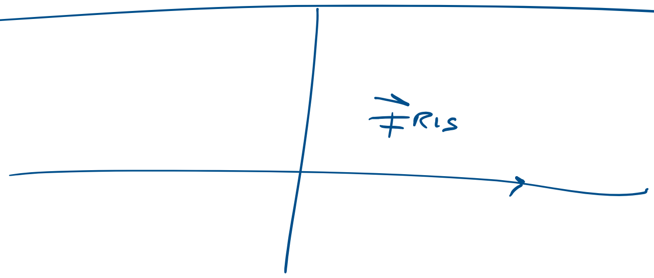
$$|\vec{F}^{RIS}| = \sqrt{F_x^2 + \underbrace{F_y^2}_{=0}} = 17{,}2262 \ N$$

$$\boxed{F^{RIS} = 17{,}2262 \ N \simeq 17{,}2 \ N \ (3 \ c.s.)}$$

$a = ?$

$$\boxed{F^{RIS} = ma \Rightarrow a = \frac{F_{RIS}}{m} = 1{,}31 \ m/s^2}$$

$\theta_{RIS} = ?$

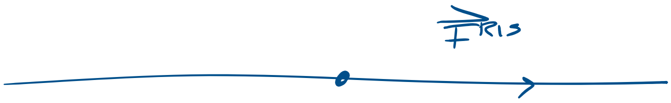


In questo caso $\theta_{RIS} = 0$ in quanto $\vec{F}_{RIS} \parallel \hat{x}$ ma

in generale avremmo calcolato:

$$\theta_{RIS} = \arctan\left(\frac{F_y}{F_x}\right) = \arctan\left(\frac{0}{17{,}2262}\right) = 0$$

$$\boxed{\theta_{RIS} = 0^\circ}$$



2. $\vec{a}' = ?$

$F_k = \mu_k N$ in questo caso da $\cancel{\boxed{N = mg}}$

$$F_y = F_1 \sin\theta_1 + F_2 \sin\theta_2' + F_3 \sin\theta_3' - F_p + N = 0$$

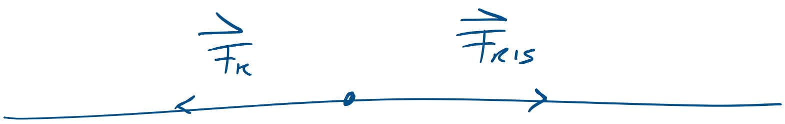
Otteniamo

$$N = F_p - F_1 \sin\theta_1 - F_2 \sin\theta_2' - F_3 \sin\theta_3$$

$$= mg - \text{''} - \text{''} - \text{''}$$

$$N = 86{,}2277\ N$$

$$F_k = -\mu_k N = -(0{,}377)(86{,}2277) = 32{,}5078\ N$$



F_K si oppone al moto, pertanto:

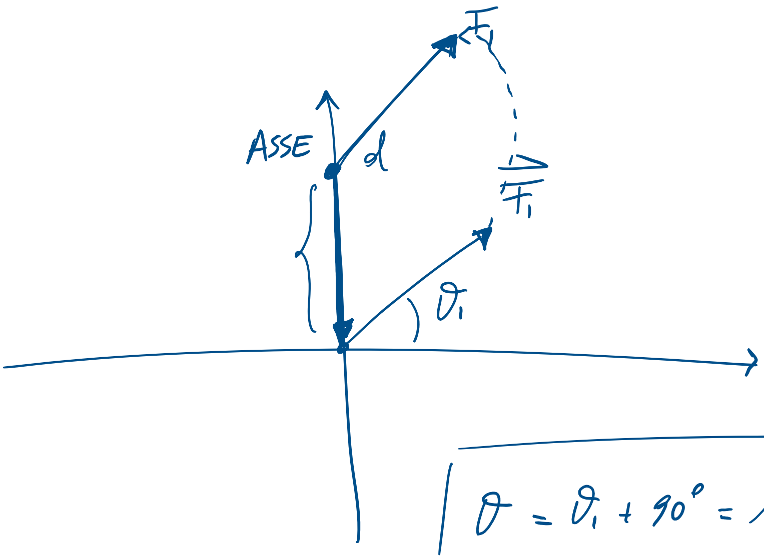
$$\vec{F}'_{RIS} = \vec{F}_{RIS} + \vec{F}_K \qquad \begin{cases} F'_{RIS,x} = F_{RIS,x} - F_K \\ F'_{RIS,y} = 0 \end{cases}$$

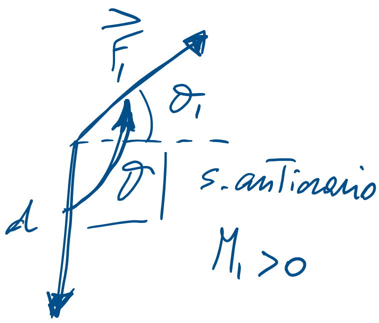
$$F'_{RIS,x} = (17,2262 - 32,5078) = -15,2816\ N$$

Dal momento che $F_K > F'_{RIS}$ l'oggetto rimane fermo

$$\Rightarrow \boxed{a' = 0}$$

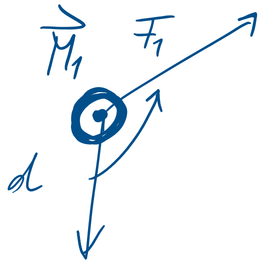
3.





$$\boxed{\theta = \theta_1 + 90° = 104,6°}$$

$$M_1 = + d F_1 \sin\theta = 0,377 \cdot 73,124 \cdot \sin(104,6°)$$

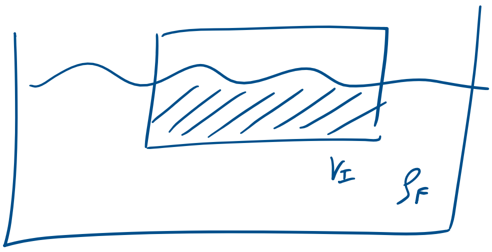


$$\boxed{M_1 = 26,1822\ Nm \simeq 26,2\ Nm}$$

Esercizio #2

1. $f_E = \left(1 - \frac{V_I}{V_b}\right)$

$V_I = ?$



Condizione di galleggiamento:

$$\boxed{F_P = F_S}$$

$$m_b \cancel{g} = \rho_F V_I \cancel{g}$$

$$(\rho_b V_b) = \rho_F V_I$$

$$V_I = V_b \frac{\rho_b}{\rho_F}$$

quindi

$$f_E = \left(1 - \frac{V_I}{V_b}\right) = \left(1 - \cancel{V_b}\frac{\rho_b}{\rho_F}\frac{1}{\cancel{V_b}}\right)$$

$$f_E = \left(1 - \frac{\rho_b}{\rho_F}\right)$$

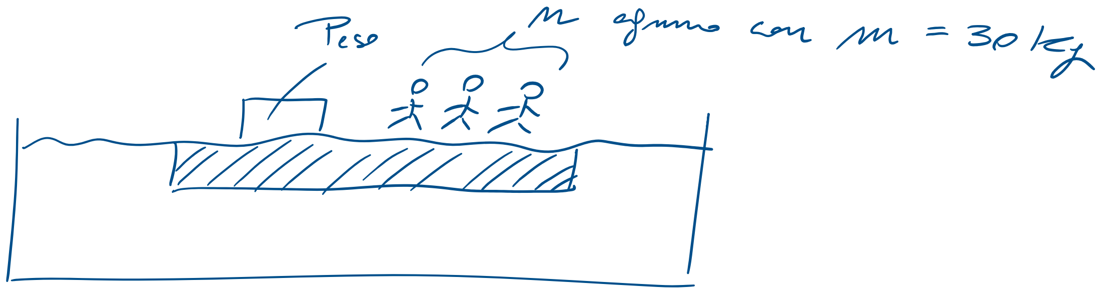
$\xrightarrow{H_2O \text{ dolce}} \left(1 - \frac{610}{1000}\right) =$

$\xrightarrow{H_2O \text{ salata}} \left(1 - \frac{610}{1030}\right) =$

$\longrightarrow$ 0,3900 acqua dolce

$$\rho_E = \begin{cases} 0{,}3900 & \text{acqua dolce} \\ 0{,}4078 & \text{" salata} \end{cases}$$

2.



Galleggiamento a pelo d'acqua $\boxed{V_I = V_{TOT} = V_b}$

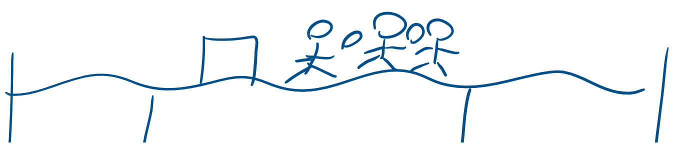
$$F_P = F_S$$

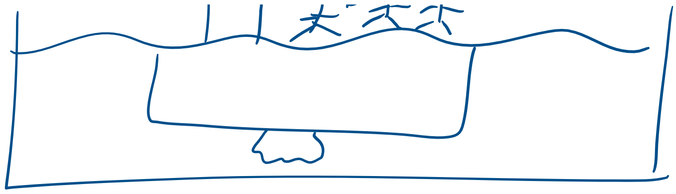
$$P\cancel{g} + n \cdot m_{PER}\cancel{g} + \rho_b V_b \cancel{g} = \rho_F V_b \cancel{g}$$

$$n = \left(\rho_F V_b - \rho_b V_b - P\right)\frac{1}{m_{PER}}$$

$$\boxed{n = 9{,}0541 \simeq 9 \text{ persone}}$$

3.





$$P\cancel{g} + n \cdot m_{PER}\,\cancel{g} + \rho_b V_b \cancel{g} + \underbrace{\rho_b' \frac{1}{5} V_b \cancel{g}} = \rho_F V_b \cancel{g} + \overbrace{\rho_F \frac{1}{5} V_b g}$$

$$= \rho_F \frac{6}{5} V_b g$$

$$n = \frac{\left(\rho_F \frac{6}{5} V_b - \rho_b' \frac{1}{5} V_b - \rho_b V_b - P\right)}{m_{PER}}$$

$$\boxed{n = 14,9946 \simeq 14 \text{ persone}}$$