Lezione 13 05/02/2026

giovedì 5 febbraio 2026 15:08

Lezione #13
05/02/2026

Simulazione Seconda Prova in itinere:

TESTO:

SIMULAZIONE ESONERO II

FISICA 05/02/2026

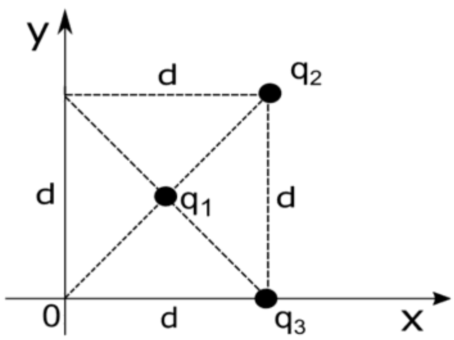
Esercizio 1 (13pti)

Una piccola imbarcazione ha una massa $m_G = 550$ kg ed è una massa volumica è $\rho_b = 610$ kg/m^3.

1. Calcolare il suo volume immerso quando galleggia in acqua in acqua dolce ($\rho_{AD} = 1000$ kg/m^3) e in acqua salata ($\rho_{AS} = 1030$ kg/m^3);
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?
3. Come varia questo numero se sotto la superfice della barca si mette un oggetto con un volume paria a 1/5 del volume totale della barca e densità pari a $\rho_b = 20$ kg/m^3 ?

Esercizio 2 (13pti)

Tre cariche puntiformi q1, q2 e q3 sono tenute ferme nella configurazione riportata in figura. Le cariche valgono: q1 = q3 = q = +3.20 10^{-19} C, q2 = -q e la distanza d = 1 cm (vedi figura). Calcolare:

1. 

Il modulo, direzione e verso della forza di Coulomb esercitata sulla carica q2 dalla carica q1.
2. Il modulo del campo elettrico E all'origine degli assi 0 ad opera di tutte le cariche.
3. Supponendo ora che il sistema di cariche sia immerso in un campo magnetico B = 1.5

T, formante un angolo α = 22° con il piano xy e diretto in senso uscente, calcolare la Forza di Lorentz agente sulla carica q_3, sapendo che si muove con velocità $v_3 = 2\ 10^6$ m/s lungo l'asse x crescente

4. Disegnare le linee di forze del campo elettrico.

[Si ricorda che $1/(4\pi\varepsilon_0) = 8.99\ 10^9\ N\ m^2/C^2$]

DOMANDA TEORICA (4 pti)

Principi RMN, Potenziale d'azione, Volo, Manovra di Heimlich, Stenosi e aneurisma arterioso

Soluzione:

Esercizio #1

1) $m_G = 550\ Kg$; $\rho_b = 610\ Kg/m^3$

$F_p = F_s$

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

$V_I = \dfrac{m_G}{\rho_F}$

$\begin{cases} H_2O \text{ dolce} & V_I = 0{,}55\ m^3 \\ H_2O \text{ salata} & V_I = 0{,}5340\ m^3 \end{cases}$

$$\boxed{\begin{array}{l} V_I \simeq 0{,}6\ m^3 \ (1\ c.s.) \\ V_I \simeq 0{,}5\ m^3 \ (1\ c.s.) \end{array}}$$

H_2O dolce

H_2O salata

2) $P_g + F_G + n F_{PASS} = \rho_F V_I g$

(a pelo d'acqua $\Rightarrow V_I = V_{TOT}$)

$$P_g + F_G + n F_{PASS} = \rho_F V_{TOT}\, g$$

$$m_{VAL} \cancel{g} + m_G \cancel{g} + n\, m_{PASS} \cancel{g} = \rho_F V_{TOT} \cancel{g} \qquad \left(V_{TOT} = \frac{m_G}{\rho_b} \right)$$

$$n\, \cancel{m_{PASS}} = \left(\rho_F \frac{m_G}{\rho_b} - m_{VAL} - m_G \right) \frac{1}{m_{PASS}}$$

$$n = \left(1000 \frac{550}{610} - 80 - 550 \right) \frac{1}{50}$$

$$\boxed{n = 5{,}43 \simeq 5 \text{ pass.}}$$

3)

$$P_g + F_G + n' F_{PASS} + m_{SCAFO}\, g = \rho_F V_{TOT}\, g + \rho_F V_{SOTTO}\, g$$

$$\begin{cases} V_{sotto} = \frac{1}{5} V_{TOT} \\ \rho_{sotto} = 20 \ kg/m^3 \end{cases}$$

$$P\cancel{g} + m_G\cancel{g} + n' m_{PASS}\cancel{g} + m_{sotto}\cancel{g} = \rho_F V_{TOT}\cancel{g} + \rho_F V_{sotto}\cancel{g}$$

$$m_{sotto} = \rho_{sotto} V_{sotto}$$

$$m_{sotto} = \rho_{sotto} \frac{1}{5} V_{TOT}$$

$$n' \cancel{m_{PASS}} = \left[\rho_F \left(\frac{\overset{m_G}{\cancel{V_{TOT}}}}{\rho_b} + \frac{1}{5} \frac{\overset{m_G}{\cancel{V_{TOT}}}}{\rho_L} \right) - \rho_{sotto} \frac{1}{5} \frac{\overset{m_G}{\cancel{V_{TOT}}}}{\rho_L} - m_G - P \right] \frac{1}{m_{PASS}}$$

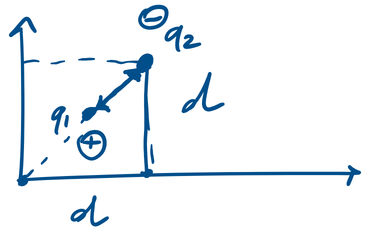
$$n' = \left[1000 \left(\frac{6}{5} \cdot \frac{550}{610} \right) - 20 \frac{1}{5} \cdot \frac{550}{610} - 550 - 80 \right] \frac{1}{50}$$

$$n' = 8,9672$$

$$\boxed{n' \simeq 8 \quad \text{passeggeri}}$$

Soluzione esercizio #2

1)



$r_{12} = diag/2$

$r_{12} = \frac{1}{2}\sqrt{d^2 + d^2}$

$$F_{21} = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)\frac{|q_1|\cdot|q_2|}{r_{12}^2}$$

$$r_{12} = \frac{d\sqrt{2}}{2} = \frac{d}{\sqrt{2}}$$

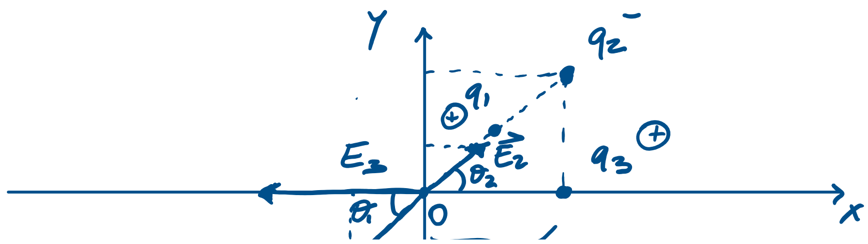
$$r_{12}^2 = \frac{d^2}{2}$$

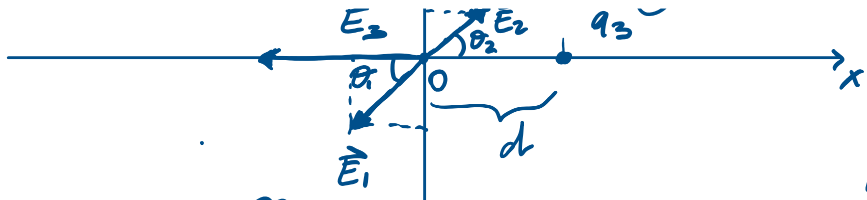
$$= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{2\,q_1 q_2}{d^2} = (8{,}99\,10^9)\cdot\frac{(3{,}2\,10^{-19})(3{,}2\,10^{-19})}{(0{,}01)^2}$$

$$_{12} = 8{,}99\cdot 2\cdot(3{,}2)^2\frac{1}{(0{,}01)^2}\;\cancel{10^9}\,\cancel{10^{-38}}\;10^{-29}$$

$$\boxed{F_{12} = 1{,}84\;10^{-23}\,N \simeq 2\;10^{-23}\,N \;(1\,c.s.)}$$

2)





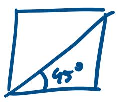
$$|q_1| = |q_2| = |q_3| = q$$

$$\left(\frac{d}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{d^2}{2}$$

$$\begin{cases} E_x = -E_1\cos\theta_1 + E_2\cos\theta_2 - E_3 \\ E_y = -E_1\sin\theta_1 + E_2\sin\theta_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_x = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)\left[-\frac{q\cos\theta_1}{(d^2/2)} + \frac{q\cos\theta_2}{(2d^2)} - \frac{q}{d^2}\right] \\ E_y = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)\left[-\frac{q\sin\theta_1}{(d^2/2)} + \frac{q}{2d^2}\sin\theta_2\right] \end{cases}$$

$$\theta_1 = \theta_2 = \theta = 45^\circ$$



$$E_x = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{d^2}\left(-2\cos\theta + \frac{1}{2}\cos\theta - 1\right)$$

$$\begin{cases} E_x = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{d^2}\left(-\frac{3}{2}\cos\theta - 1\right) \\ E_y = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{d^2}\underbrace{\left(-\frac{4}{2}\sin\theta + \frac{1}{2}\sin\theta\right)}_{-\frac{3}{2}\sin\theta} \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_x = \left(8{,}99\,10^9\,\frac{3{,}2\,10^{-19}}{(0{,}01)^2}\right)\left(-\frac{3}{2}\frac{\sqrt{2}}{2} - 1\right) \\ E_y = \left(\text{"} \quad\quad \text{"}\right)\left(-\frac{3}{2}\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \end{cases}$$

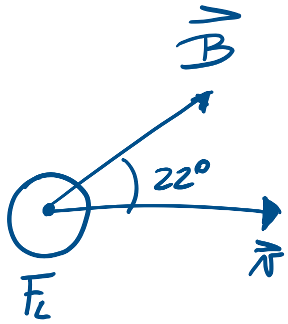
$$\begin{cases} E_x = -5{,}52\,10^{-5}\,\frac{N}{C} \\ E_y = -3{,}05\,10^{-5}\,N/C \end{cases}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 6{,}65\,10^{-5}\,N/C$$

$$\simeq 7\,10^{-5}\,N/C \quad (1\text{ c.s.})$$

$$\boxed{E \simeq 7 \cdot 10^{-5} \ \frac{N}{C} \quad (1.c.s.)}$$

3) $F_{Lorentz}$



$$F_L = q\,v\,B \sin\theta$$

$q \to 3{,}2 \cdot 10^{-19}\ C$

$\theta \to 22°$

$B \to 1{,}5\ T$

$v \to 2 \cdot 10^{6}\ m/s$

$$F_L = 3{,}59 \cdot 10^{-13}\ N \simeq 4 \cdot 10^{-13}\ N$$

$$\boxed{F_L \simeq 4 \cdot 10^{-13}\ N \quad (1\ c.s.)}$$

4) Linee di forze di $\vec{E}$: