

Jesper

*FISICA GENERALE 1, ESAME SCRITTO DEL 15 GIUGNO 2023*

Si chiede di svolgere non più di 6 dei seguenti 10 esercizi.

E1. Nello spazio euclideo tridimensionale, si considerino i vettori  $\vec{A}$  e  $\vec{B}$  che, in coordinate cartesiane ortogonali, hanno le componenti  $A_x = 1$ ,  $A_y = 3$ ,  $A_z = 2$ ,  $B_x = -1$ ,  $B_y = -1$ ,  $B_z = 4$ . Si calcoli il prodotto scalare  $\vec{A} \cdot \vec{B}$  e il prodotto vettore  $\vec{A} \times \vec{B}$ .

E2. Un punto materiale compie un moto unidimensionale lungo la retta reale con legge oraria del moto ( $t$  essendo la variabile temporale)

$$x(t) = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t),$$

ove  $A$  e  $B$  sono costanti aventi dimensione di una lunghezza, e  $\omega$  è una costante avente dimensione dell'inverso di un tempo. Si calcolino la velocità istantanea e l'accelerazione istantanea del punto materiale.

E3. Una cassa incontra attrito dinamico lungo il suo moto su uno scivolo inclinato di un angolo  $\theta$  rispetto al piano del pavimento. Si calcoli come il coefficiente di attrito dinamico dipende dall'angolo  $\theta$ , dall'accelerazione  $a$  della cassa e dall'accelerazione  $g$  di gravità.

E4. Un fluido scorre alla velocità di 6 metri  $s^{-1}$  in un tubo avente sezione di 16 metri al quadrato. Ad un certo punto il tubo si restringe e la sua sezione diventa di soli 4 metri al quadrato. Qual è la velocità con cui si muove il fluido nel punto più stretto?

E5. Una particella accelera uniformemente in linea retta da una velocità di  $3 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$  a una velocità di  $4 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$  lungo un percorso di 3 cm. Per quanto tempo è stata accelerata la particella?

E6. Si supponga assegnato il potenziale elettrico

$$V(x, y, z) = V_0 + A(x^2 + y^2 + z^2),$$

ove  $V_0$  e  $A$  sono costanti dimensionali. Si calcoli in elettrostatica il campo elettrico che ne risulta.

scritto

✓ E7. Nel piano euclideo con coordinate cartesiane  $(x, y)$ , si calcoli, in un punto  $P = (x, 0)$ , il potenziale prodotto da una carica  $q_1$  posta in  $(0, 0)$  e da una carica  $q_2$  posta in  $(0, y)$ .

E8. Si colleghino due sfere conduttrici cariche di raggi  $R_1$  e  $R_2$  mediante un sottile filo conduttore, e si supponga che le sfere siano abbastanza distanti, in modo tale che il campo elettrico dell'una non influenzi il campo elettrico dell'altra. Si supponga  $R_1 > R_2$ . Quale delle due sfere ha densità superficiale di carica maggiore?

✓ E9. Sull'asse delle ascisse si suppongano collocate la carica  $+q$  in  $(a, 0)$ , e la carica  $-q$  in  $(-a, 0)$ . Si calcoli, nel punto  $P = (x, 0)$ , supponendo  $x$  maggiore di  $a$  e  $a$  positivo, il potenziale elettrostatico e il campo elettrico risultante.

E10. Si ottenga la formula per la velocità di fuga dal campo gravitazionale terrestre e la formula per la dipendenza dell'accelerazione di gravità dall'altitudine.